

# Konkur Core

شیمی دوازدهم - رشته تجربی



MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

اشتراک



# مدیکال پلاس

تمام آموزش‌های مدیکال، در یک اشتراک!

اشتراک MEDICAL PLUS فقط شامل محصولات آموزشی زیر است

## 73CORE

## 73 CORE



- آموزش پربازده کنگور
- به جای اتلاف وقت، برو سر اصل مطلب!
- جزوات هدفمند و به‌روز
- تدریس اسکرین رکورد
- تمرکز بر تیپ تست‌های پرتکرار

## جاده نهایی



- روزی فقط ۱ ساعت برای ۲۰ نهایی
- برنامه تا خود امتحانات
- جزوه کامل و به‌روز
- فیلم آموزشی متناسب با جزوه
- تمرین + نمونه سوال + آزمون

## جاده نهایی

کاملاً ویرایش شده برای ۲۰ نهایی

## صد فرهنگیان



- ۲۵ ساعت آموزش کامل اختصاصی فرهنگیان
- هوش + تعلیم و تربیت + دین و زندگی
- جزوه و تدریس کامل (حدود ۲۵ ساعت)
- جزوه کامل مصاحبه (۱۰۰ صفحه)
- دسترسی به گروه VIP آزمون

### مزایای اشتراک مدیکال پلاس



دسترسی کامل به سه محصول برتر آموزشی



آپدیت مداوم محتوا



دسترسی دائمی و نامحدود



پشتیبانی شروع کار (ویژه اشتراک ۳ ساله)



ضمانت عودت وجه تا ۱۴ روز



با یک اشتراک، سه محصول قدرتمند آموزشی را در اختیار شماست!



@medical\_stus



medicalstus.ir



خوبیا برمیگرده



# طرح‌های مشاوره

۳ سطح پشتیبانی، متناسب با نیاز تو



## MENTORING

برای دانش‌آموزان  
خودران و مستقل



تماس  
هفتگی



گزارش  
شبانه



آزمونای مبحثی  
و کویزای شبانه



بدون  
برنامه‌ریزی



اگه خودت برنامه می‌ریزی و فقط به همراه مطمئن  
لازم داری تا ادامه بدی و بهتر بشی، این طرح برای تونه!



## TASK PLAN

برای دانش‌آموزان  
نیازمند برنامه کامل



تماس  
هفتگی



گزارش  
شبانه



آزمونای مبحثی  
و کویزای شبانه



برنامه‌ریزی  
شخصی



اگه می‌خوای از صفر تا صد، با یه برنامه شخصی دقیق  
و منظم جلو بری و هیچ چیزی رو از دست ندی!



## TASK PLAN PRO

برای دانش‌آموزان  
با نیاز به پشتیبانی بالا



۲ تماس  
در هفته



۲ گزارش  
در روز



آزمونای مبحثی  
و کویزای شبانه



برنامه‌ریزی  
شخصی



اگه می‌خوای پیشترین پیگیری و همراهی رو داشته باشی  
و با قدرت و تمرکز کامل به هدفت برسی!



امکان تغییر مشاور  
تغییر مشاور در صورت  
نیاز، سریع و راحت



امکان خروج در صورت  
کم‌کاری مشاور  
اگه عملکرد مشاور رضایت‌بخش  
نیود، می‌تونی خارج بشی



سیستم آزمونی مداوم  
با سوالات به روز  
سوالات مداوم و به‌روز متناسب  
با سطح و برنامه‌ات



پشتیبانی واقعی  
در کنار تو هستیم  
تا به هدفت برسی



با هر طرح مشاوره، اشتراک **MEDICAL PLUS** با تخفیف ویژه در دسترسه!



سوال ۷۹

## فصل اول : مولکول ها

۱ اگر ۱۰ گرم صابون سدیم، که جرم مولی زنجیره هیدروکربنی سیرشده در آن، برابر ۲۵۳ گرم است، در واکنش با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۰/۰۱۵ مول رسوب تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود و  $C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$ )

$$RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + NaCl(aq)$$

۰/۰۳، ۹۶ (۴)

۰/۰۳، ۸۶ (۳)

۰/۰۶، ۹۶ (۲)

۰/۰۶، ۸۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ کدام مورد، نادرست است؟

۱ یکی از ضد اسیدها، شیرمنیزی است که با حل شدن در آب، اسید معده را خنثی می‌کند.

۲ در دما و غلظت یکسان، pH محلول شیشه پاک‌کن، به یقین، کوچک‌تر از pH محلول لوله‌بازکن است.

۳ یکی از دلایل تهیه پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چالش تأمین چربی برای تولید پاک‌کننده‌های صابونی است.

۴ مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر، چربی نام دارد و نیروهای جاذبه بین‌مولکولی غالب در آنها، از نوع واندروالس است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳ کدام مورد درست است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$ )

۱ بر اساس مدل آرنیوس، در دما و غلظت یکسان، محلول HF، اسیدی‌تر از محلول HCN، است.

۲ اگر غلظت آنیون، در محلول اسید قوی HA، و محلول اسید ضعیف HX، برابر باشد، غلظت مولکول‌های آغازی حل شده نیز برابر است.

۳ هر چه  $[H^+]$ ، در محلول باز قوی بیشتر باشد، pH آن بزرگ‌تر و هر چه  $[OH^-]$  در محلول اسید قوی کمتر باشد، pH آن کوچک‌تر است.

۴ اگر در دمای ثابت و در دو ظرف جداگانه با حجم یکسان، جرم فرمیک اسید حل شده، ۰/۹۲ برابر جرم استیک اسید حل شده باشد، شمار یون‌ها در محلول فرمیک اسید بیشتر است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴ ۱/۱۲ لیتر گاز HA در شرایط استاندارد، وارد ۲ لیتر آب مقطر می‌شود. اگر pH محلول، برابر ۱/۷ باشد، چند درصد از گاز در آب حل شده است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول تشکیل شده، با چند گرم NaOH خنثی می‌شود؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز صرف نظر و درجه یونش اسید، برابر یک در نظر گرفته شود و

 $(H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1})$ 

۰/۳۲، ۴۰ (۴)

۰/۱۶، ۴۰ (۳)

۰/۱۶، ۸۰ (۲)

۰/۳۲، ۸۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵ کدام مورد درست است؟

- ۱ انحلالپذیر بودن عسل و گریس در آب، به وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آنها وابسته است.
- ۲ مخلوط آب و روغن و صابون همانند مخلوط اوره و آب، همگن است و هر دو نور را پخش می‌کنند.
- ۳ نسبت شمار آنیون به کاتیون در پاک‌کننده‌های صابونی، با همین نسبت در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برابر است.
- ۴ هنگام شستن لباس با پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت، لکه‌های سفید رنگ ناشی از وجود یون‌های کلسیم و منیزیم روی سطح آنها تشکیل می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۶ اگر از واکنش  $0.06$  مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید،  $17/7$  گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1}$ )
- $$RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$$

- ۱  $0.06, 17$       ۲  $0.12, 18$       ۳  $0.12, 17$       ۴  $0.06, 18$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۷ با در نظر گرفتن دمای ثابت، کدام مورد درست است؟ ( $HCl = 36/5, HI = 128 : g. mol^{-1}$ )
- ۱ اگر درجه یونش دو اسید  $HX$  و  $HA$ ، برابر باشد، با توجه به غلظت تعادلی آنها در محلول، همواره می‌توان قدرت اسیدی آنها را مقایسه کرد.
  - ۲ اگر در دو محلول جداگانه، مول‌های حل شده لیتیم اکسید، نصف مول‌های حل شده گاز هیدروژن کلرید در آب مقطر باشد، شمار یون‌های دو محلول با یکدیگر برابر است.
  - ۳ اگر شمار مول‌های حل شده باز قوی  $YOH$ ، در یک لیتر آب، با شمار مول‌های حل شده باز ضعیف  $XOH$ ، در دو لیتر آب برابر باشد،  $pH$  دو محلول، برابر است.
  - ۴ اگر جرم‌های برابر از دو گاز هیدروژن کلرید و هیدروژن یدید، به صورت جداگانه در  $100$  میلی‌لیتر آب مقطر حل شوند،  $pH$  محلول  $HI$ ، کوچک‌تر است.

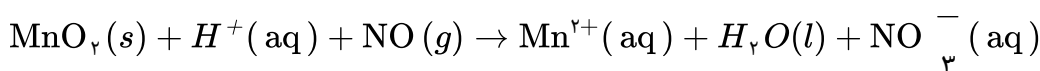
سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۸ اگر در دمای اتاق،  $pH$  محلولی که از وارد شدن  $40$  گرم از باز  $DOH$  (با درصد یونش یک) در  $2$  لیتر آب مقطر تشکیل می‌شود، برابر  $10/3$  باشد، چند درصد از آن در آب حل شده است و شمار مول‌های یون هیدرونیوم در  $500$  میلی‌لیتر از این محلول کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال باز صرف نظر شود،  $DOH = 200 g. mol^{-1}$ )

- ۱  $20, 2/5 \times 10^{-11}$       ۲  $10, 2/5 \times 10^{-11}$       ۳  $20, 5 \times 10^{-11}$       ۴  $10, 5 \times 10^{-11}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۹ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ۱ به ازای مصرف  $0.2$  مول  $H^+$ ،  $0.3$  مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر  $16$  است.
- ۳ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.
- ۴ نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر  $1/5$  است.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۰ اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  در  $1/5$  لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به  $1/3$  می‌رسد و در  $50$  میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود.)

۴  $10^{-14}$ ،  $450$

۳  $10^{-14}$ ،  $225$

۲  $2 \times 10^{-14}$ ،  $450$

۱  $2 \times 10^{-14}$ ،  $225$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱ در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها، در کدام مورد، درست بیان شده است؟

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱  $0/1$  مولار نیتریک اسید و  $0/1$  مولار آمونیاک:  $4/4$

۲  $0/2$  مولار هیدروفلوئوریک اسید و  $0/2$  مولار آمونیاک:  $0/2$

۳  $0/5$  مولار فرمیک اسید و  $0/5$  مولار سدیم هیدروکسید:  $11$

۴  $0/1$  مولار نیتریک اسید و  $0/1$  مولار سدیم هیدروکسید:  $3/9$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۲ درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر  $20$  و جرم هر میلی‌لیتر از آن، برابر  $1/2$  گرم است. اگر حجم  $10$  میلی‌لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به  $2$  لیتر برسد، pH محلول رقیق شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در  $100$  میلی‌لیتر از محلول رقیق شده کدام است؟

( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}, \text{Log } 3 = 0/5$ )

۴  $3 \times 10^{-2}$ ،  $12/5$

۳  $3 \times 10^{-2}$ ،  $13$

۲  $3 \times 10^{-2}$ ،  $12/5$

۱  $3 \times 10^{-2}$ ،  $13$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۳ شکل‌های مقابل، دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات بیان شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟



۱ تفاوت pH دو محلول، برابر  $12$  و رسانایی دو محلول، به تقریب برابر است.

۲ اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر  $7$  خواهد شد و محلول تشکیل شده، الکترولیت است.

۳ اگر به محلول نیتریک اسید،  $800$  میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر  $0/04$  خواهد شد.

۴ مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر  $0/8$  مول است و کاتیون باز و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آپیوشیده شده‌اند.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۴ اگر درجه یونش اسید HA، برابر  $0/1$  باشد، چند گرم از این اسید باید در  $800$  میلی‌لیتر محلول آن حل شده باشد تا pH محلول، برابر  $1/7$  شود؟ ( $HA = 47 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴  $7/52$

۳  $7/25$

۲  $5/72$

۱  $5/27$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵ کدام مورد درست است؟

- ۱ دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می‌آید.
- ۲ ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف، یک عدد معین است.
- ۳ باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل شده و غلظت آنها مشخص می‌شوند.
- ۴ ثابت یونش بوتانوئیک اسید، کوچک‌تر از ثابت یونش استیک اسید و فوریک اسید است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶ کدام مورد درست است؟

- ۱ اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.
- ۲ در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.
- ۳ نظریه آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از  $\text{NH}_3$  و  $\text{HCl}$  (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.
- ۴ مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک باز است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷ اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$ )

- ۱ ۳۴۶      ۲ ۳۴۸      ۳ ۳۵۰      ۴ ۳۵۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸ کدام مورد درست است؟

- ۱ معادله یونش اسیدهای نیتروژن‌دار در آب، یک طرفه است.
- ۲ محلول یک اسید ضعیف، نمی‌تواند شامل یون‌های آبپوشیده باشد.
- ۳ مخرج کسر عبارتهای ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه‌اند.
- ۴ در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول‌های HF، ثابت است.

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۹ اگر pH محلول اسید HA ( $\alpha = 0/1$ )، برابر  $1/3$  باشد، در چند میلی‌لیتر از این محلول،  $18/8$  گرم اسید حل شده است؟ ( $HA = 47 g. mol^{-1}$ )

- ۱ ۱۰۰      ۲ ۲۰۰      ۳ ۴۰۰      ۴ ۸۰۰

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۲۰ کدام مورد درست است؟

- ۱ هر چه شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.
- ۲ هر چه  $[H^+]$  در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر و هر چه  $[H^+]$  در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است.
- ۳ مدل آرنیوس، پیش‌بینی می‌کند با حل شدن  $SO_2$  و  $Na_2O$  در آب (به‌طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.
- ۴ در دمای ثابت، اگر  $\alpha$  برای اسید HA، نصف  $\alpha$  برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول  $0.2$  مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول  $0.1$  مولار HA، برابر است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۱ اگر اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟  
( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$ )

۲۴ ۴

۱۸ ۳

۱۶ ۲

۱۲ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۲ اگر  $22/5$  گرم اوره در  $727/5$  گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،  $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

۱/۲۵ ۴

۰/۷۵ ۳

۰/۵ ۲

۱/۰ ۱

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۳ در دمای ثابت،  $5/4$  گرم اسید ضعیف HX و  $3$  گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در  $2$  و  $1$  لیتر آب مقطر حل می‌شوند. اگر  $[X^-]$  با  $[Y^-]$  برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟  
( $HX = 60, HY = 50 : g. mol^{-1}$ )

۱ در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.

۲ pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و  $K_a$  برای اسید HX، بزرگتر از  $K_a$  برای اسید HY است.

۳ غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX، است.

۴ غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برای غلظت همین یون در محلول HY است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۴ در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟

$H_2CO_3 > HCl$  ۲

$HCN > HCOOH$  ۱

$HNO_3 > HBr$  ۴

$HF > CH_3COOH$  ۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۵ کدام مورد درست است؟

- ۱ اگر  $K_b$  یک باز، برابر با  $K_a$  یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.
- ۲ معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت:  $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$  نشان داد.
- ۳ در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.
- ۴ واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

- ۲۶ اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است،  $C = ۱۲, O = ۱۶, F = ۱۹ : g. mol^{-1}$ )
- $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq), K_a = 5 \times 10^{-4}$
- $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq), K_a = 1/6 \times 10^{-6}$

۴ ۰/۷۸۰

۳ ۰/۸۸۰

۲ ۰/۸۶۲

۱ ۰/۸۳۲

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

- ۲۷ توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

۱ نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

۲ نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

۳ گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

۴ ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

- ۲۸ در دمای ثابت، درصد یونش اسید HA، نصف درصد یونش اسید HX با pH برابر ۴/۳ و غلظت آغازین  $2 \times 10^{-4}$  مولار است. اگر ثابت یونش HA برابر  $4 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت مولی آغازین HA کدام است؟

۴  $6/40 \times 10^{-3}$

۳  $2/56 \times 10^{-3}$

۲  $2/24 \times 10^{-3}$

۱  $1/96 \times 10^{-3}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

- ۲۹ درباره ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های جداگانه نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسولفونیک اسید، با غلظت ۰/۱ مولار و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ( $H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$ )
- pH محلول هیدروسولفونیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است.
  - ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول‌ها کفایت می‌کند.
  - رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است.
  - اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می‌کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$ )

$$NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱/۷ (۴)

۱/۳ (۳)

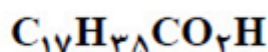
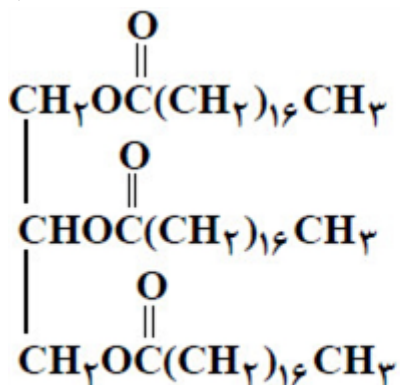
۲/۳ (۲)

۲/۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

کدام موارد زیر درباره دو ترکیب A و B، درست است؟

( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$ )



(B)

(A)

الف: از آب‌کافت ترکیب A می‌توان ترکیب B را به دست آورد.  
 ب: نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب B، از نوع هیدروژنی است.  
 پ: تفاوت جرم مولی ترکیب B با جرم مولی الکل سازنده ترکیب A، برابر  $۱۸۲ g. mol^{-1}$  است.  
 ت: از واکنش ۴/۰ مول از ترکیب B با مقدار کافی سود سوزآور، ۴/۱۲۲ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

ب و ت (۴)

ب و پ (۳)

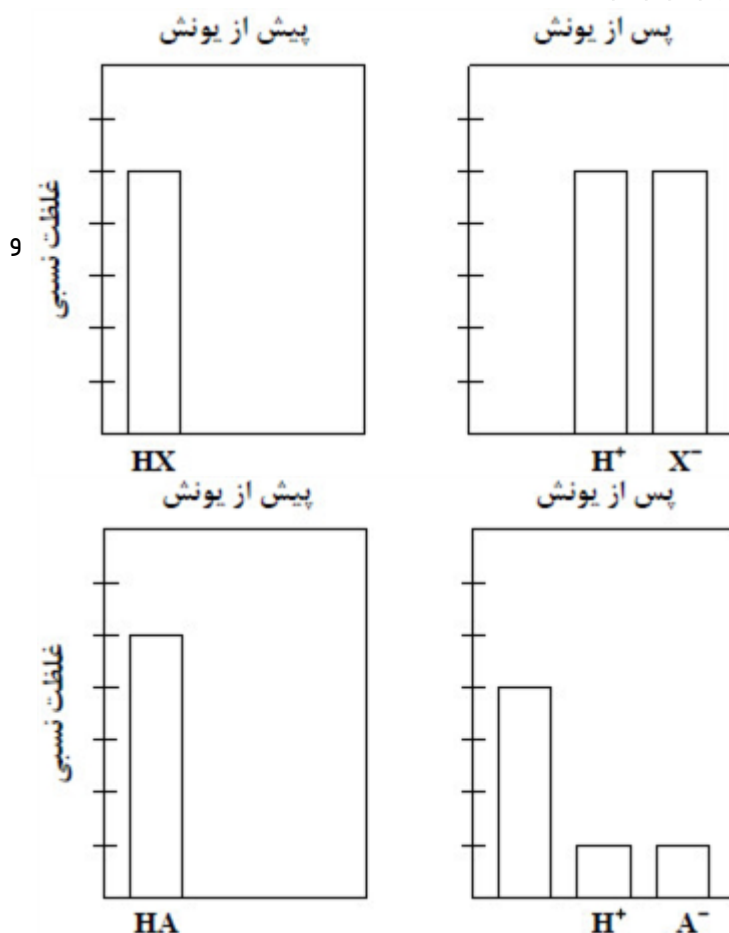
الف و ت (۲)

الف و پ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر درست است؟

۳۲



الف) pH محلول اسید HA، کوچک‌تر از pH محلول اسید HX است.  
 ب)  $[H^+]$  در محلول اسید HX، ۴ برابر  $[H^+]$  در محلول اسید HA است.  
 پ) اگر غلظت مولار آغازین HA برابر ۰/۸ باشد، ثابت یونش آن برابر ۰/۰۴ است.  
 ت) اگر A و X دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی HX از جرم مولی HA، بیشتر است.

۴) ب و ت

۳) الف و ب

۲) پ و ت

۱) الف و پ

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

از انحلال ۵/۷۵ گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با  $pH = 2/3$  به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر  $2 \times 10^{-5}$  باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا  $pH = 2/1$  شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف‌نظر شود،  $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$ )

۴) ۹/۸۷ و ۰/۵

۳) ۹/۸۷ و ۰/۱

۲) ۸/۹۷ و ۰/۵

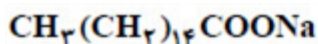
۱) ۸/۹۷ و ۰/۱

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

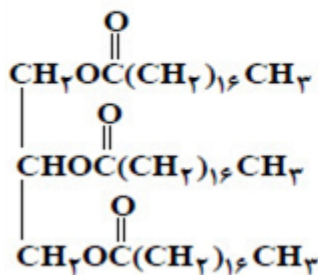
با توجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

۳۴

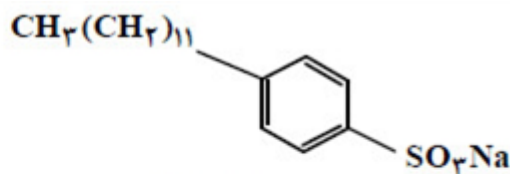
( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$ )



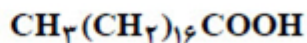
ترکیب (۱)



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۴)

الف: قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۲ از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب ۱، بیشتر است.

ب: تفاوت جرم مولی ترکیب ۱ و ۲، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب ۱، برابر ۹/۸ است.

ت: از واکنش جداگانه یک مول از ترکیب ۳ و یک مول از ترکیب ۴ با مقدار کافی سود سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.

۴ ب و پ

۳ ب و ت

۲ الف و پ

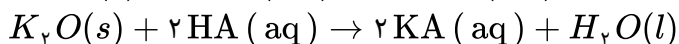
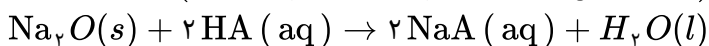
۱ الف و ت

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

مخلوطی از  $Na_2O$  و  $K_2O$  به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با  $pH = 3$  خنثی می‌شود. به

۳۵

تقریب، چند گرم  $Na_2O$  در مخلوط وجود داشته است؟ ( $O = 16, Na = 23, K = 39 : g. mol^{-1}$ )



۴ ۱/۰۲

۳ ۱/۳۲

۲ ۰/۶۸

۱ ۰/۹۸

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

کدام مطلب درباره ثابت یونش اسیدها درست است؟

۳۶

۱ نسبت غلظت تعادلی یون هیدرونیوم به غلظت تعادلی اسید یونیده نشده است.

۲ ملاکی برای قدرت اسیدی محلول اسیدهای ضعیف است.

۳ به غلظت اولیه محلول اسید وابسته است.

۴ مستقل از دمای محلول اسید است.

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

واکنش خنثی شدن اسید و باز، نمی‌تواند مبنایی بر واکنش کدام دو ترکیب زیر با یکدیگر باشد؟

۳۷

۱ اسید آلی با الکل برای تشکیل استر

۲ اسیدهای چرب با محلول غلیظ سدیم هیدروکسید

۳ سدیم هیدروژن کربنات با محلول هیدروکلریک اسید

۴ محلول غلیظ هیدروکلریک اسید با رسوب درون لوله‌ها

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۸ در ظرفی دارای ۲۰۰ mL آب مقطر، به مدت ۳/۵ دقیقه گاز HCl با سرعت ثابت  $0.75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$  در شرایط STP وارد می‌شود. تفاوت pH محلول در ثانیه ۴۲ با pH آن در لحظه پایانی کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)

۱/۶ (۴)

۱/۳ (۳)

۰/۷ (۲)

۰/۳ (۱)

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۳۹ اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می‌کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۴، ۱/۵ (۴)

۴، ۱ (۳)

۲۰، ۱/۵ (۲)

۲۰، ۱ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۰ بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

نیتروژن و باریم - باریم (۲)

نیتروژن و گوگرد - گوگرد (۱)

کربن و فسفر - کربن (۴)

کربن و کلسیم - کربن (۳)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۱ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می‌تواند باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن شود.
- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه، در آب حل می‌شوند.
- «ایجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود در محیط است.
- مهم‌ترین تفاوت صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل‌دهنده بار منفی در ساختار آن‌ها است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۲ در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم

کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ ( $C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HA}(aq) \rightarrow \text{CaA}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$$
۰/۲۵،  $2 \times 10^{-7}$  (۴)۰/۲۵،  $8 \times 10^{-7}$  (۳)۰/۵۰،  $2 \times 10^{-7}$  (۲)۰/۵۰،  $8 \times 10^{-7}$  (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۳ با توجه به شکل مقابل، اگر هر ذره، هم‌ارز ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۵/۸۸، ۴ (۲)

۲/۹۴، ۴ (۱)

۵/۸۸، ۰/۲ (۴)

۲/۹۴، ۰/۲ (۳)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۴۴ دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.)

- نسبت  $[H^+]$  در محلول I به  $[H^+]$  در محلول II، از  $\sqrt{10}$  کوچکتر است.
- شمار کل یونهای موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یونهای موجود در محلول II است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکولهای یونیده شده در محلول II، به شمار مولکولهای یونیده نشده در محلول I، بزرگتر از یک است.

چهار (۴)

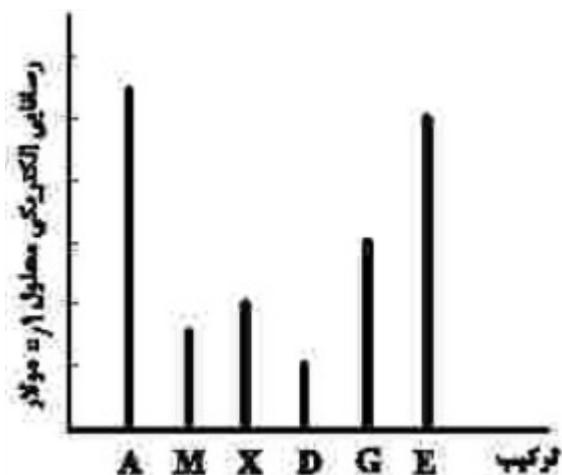
سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۵ ترکیبهای A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیبهای D، G و E، آنرا به رنگ آبی درمی آورد. با توجه به نمودار مقابل، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است.)



- ۱ اگر E و M، هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آنها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- ۲ غلظت یون هیدروکسید در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم در محلول X است.
- ۳ pH محلول A کمی کوچکتر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگتر از ۱۳ است.
- ۴ اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۶ مقداری  $N_2O_5(s)$  را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به  $0.5/$  لیتر می رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر  $2/15$  باشد، مقدار  $N_2O_5(s)$  چند میلی گرم بوده است؟

$$(N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$$


۳۷/۸ (۴)

۱۸/۹ (۳)

۳/۷۸ (۲)

۱/۸۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

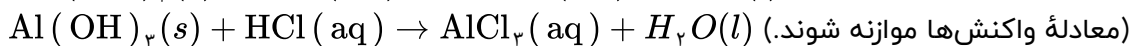
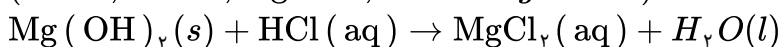
۴۷ اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول  $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$    $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{11}$  اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید که: ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g. \text{mol}^{-1}$ )

- ۱ جرم مولی آن،  $4/1$  برابر جرم مولی متیل متانوات است.
- ۲ قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.
- ۳ جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول:  $C_{13}H_{27} - C \equiv C - C_7H_{13}$ ، برابر است.
- ۴ انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴۸ ۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای  $1/16$  میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و  $3/90$  میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیرۀ معده با  $\text{pH} = 1/7$ ، را خنثی می‌کند؟

( $H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g. \text{mol}^{-1}$ )



۱۷/۵ (۴)

۱۴ (۳)

۹/۵ (۲)

۷ (۱)

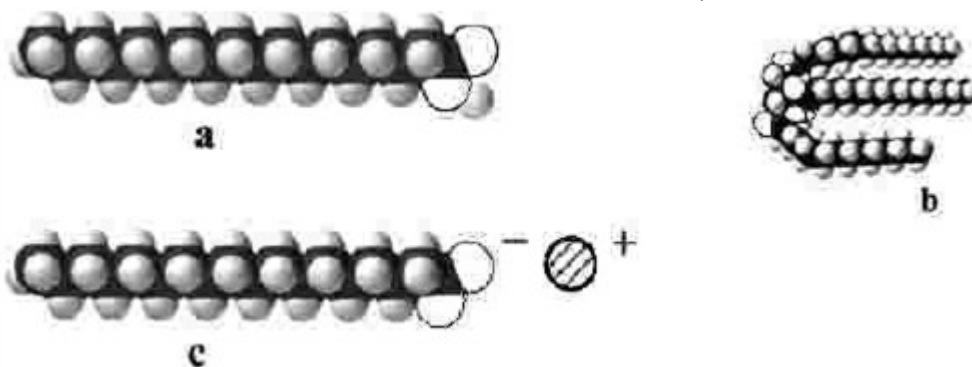
سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

۴۹ اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

- ۱ غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.
- ۲ با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.
- ۳ اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.
- ۴ اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

۵۰ شکل‌های زیر، مدل فضا پُرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها، درست است؟



- الف - b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.
- ب - a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.
- پ - از هر یک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c را به دست آورد.
- ت - مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلئید تبدیل می‌شود.
- ث - a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

۴ پ - ت

۳ پ - ت - ث

۲ الف - ت

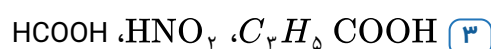
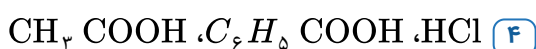
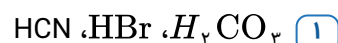
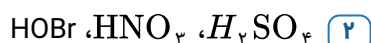
۱ الف - ب - ث

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۱

تفاوت شمار مولکولها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

۵۱

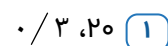
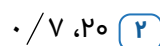
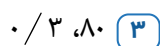
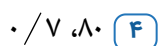
ترکیب	$K_a$
$C_6H_5COOH$	$6/5 \times 10^{-5}$
$C_7H_5COOH$	$1/4 \times 10^{-5}$
$H_2CO_3$	$4/3 \times 10^{-7}$
HOBr	$2 \times 10^{-9}$
$CH_3COOH$	$1/8 \times 10^{-5}$



سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون دار ( $K_a = 2/5 \times 10^{-8}$ ) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجه یونش اسید نسبت به حالت آغازی، به تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟

۵۲



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

کدام مطلب زیر، نادرست است؟

۵۳

۱ غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیش‌تر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کم‌تر است.

۲ اگر غلظت تعادلی  $X^-(aq)$  و غلظت آغازی  $HX(aq)$ ، به ترتیب برابر  $1/6 \times 10^{-2}$  و  $0/8$  مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.

۳ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و  $HY(aq)$ ، به ترتیب برابر  $0/03$  و  $0/02$  مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر  $5/4 \times 10^{-4}$  است.

۴ در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کم‌تر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

کدام مشاهده‌ی زیر را بر پایه‌ی مدل آرنیوس، در دمای معین، می‌توان توجیه کرد؟

۵۴

۱ غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $CO_2$  از محلول آبی HF، کم‌تر است.

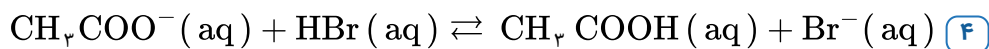
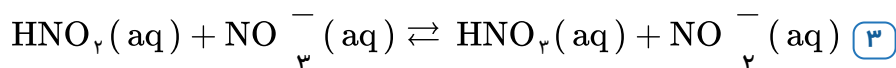
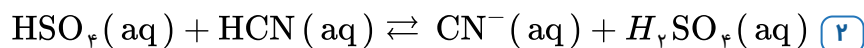
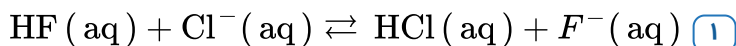
۲ قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی  $Na_2O$  و محلول آبی  $N_2O_3$ ، متفاوت است.

۳ رنگ کاغذ pH در محلول آبی  $NH_3$  و محلول آبی NaOH، کمی متفاوت است.

۴ غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $Rb_2O$  از محلول آبی HCN، کم‌تر است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۵) براساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۵۶) اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه‌ی یونش  $\alpha = 0/1$  برابر ۲ و pH محلول HD با درجه‌ی یونش  $\alpha = 0/2$  برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه‌ی HA به غلظت مولار اولیه‌ی HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD، است؟

۱۰، ۰/۰۵ (۴)

۱۰، ۲۰ (۳)

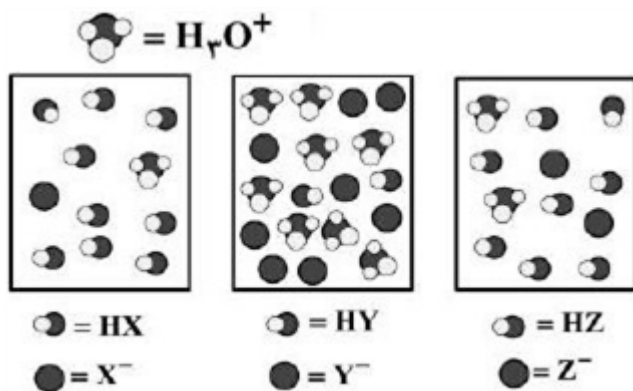
۰/۱، ۰/۰۵ (۲)

۰/۱، ۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۷) در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟

- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کم‌تر است.
- ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY، کوچک‌تر است.
- اگر HX، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۵۸) کدام مطلب، نادرست است؟ (در همه‌ی گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

- ۱) درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.
- ۲)  $[\text{OH}^-]$  در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در محلول یک باز ضعیف باشد.
- ۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.
- ۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره‌ی صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدامیک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟

a)  $K_2O$ , b)  $CO_2$ , c)  $SO_2$ , d)  $BaO$

c ; c, b (۴)

b ; c, b (۳)

a ; d, a (۲)

d ; d, a (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از

این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟

( $F = 19, Ca = 40 : g. mol^{-1}$ )

$Ca(OH)_2(aq) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(s) + H_2O(l)$  (معادله‌ی واکنش موازنه شود.)

۶۸۰، ۲/۴ (۴)

۵۹۰، ۲/۴ (۳)

۷۸۰، ۲ (۲)

۳۹۵، ۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش

می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در  $45^\circ C$  برابر  $2 \times 10^{-4}$  و غلظت HA در  $25^\circ C$ ، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد،

نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای  $25^\circ C$  به تقریب کدام است و

در کدام دما (با یکای  $^\circ C$ ) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کم‌تر است؟

$30, 1/1 \times 10^{-11}$  (۴)

$20, 6 \times 10^{-12}$  (۳)

$30, 6 \times 10^{-12}$  (۲)

$20, 1/1 \times 10^{-11}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• بیش‌تر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.

• در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق،  $[CN^-] = 0/1$  است.

• pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.

• آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

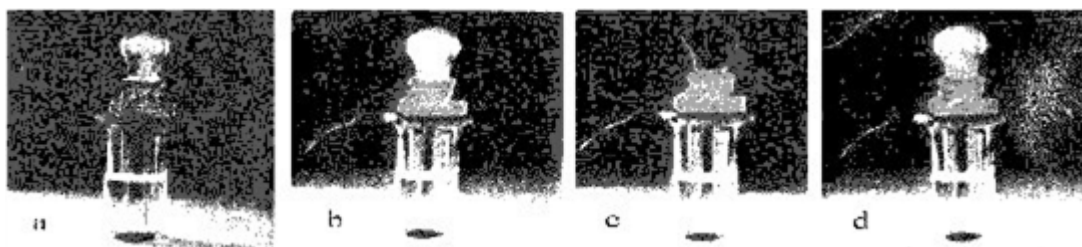
۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست

است؟



d الکترولیتی قوی‌تر از a است. (۱)

b در محلول به خوبی به یون‌های سازنده‌ی خود تفکیک می‌شود. (۲)

c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود. (۳)

a, b و d می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید، باشند. (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۴ HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

$$(HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g. mol^{-1})$$

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- $K_a$  اسید HX بزرگ‌تر از  $K_a$  اسید HY است.
- درجه‌ی یونش اسید HY،  $۱/۴$  برابر درجه‌ی یونش اسید HX است.
- درجه‌ی یونش اسید HX، به تقریب نصف درجه‌ی یونش اسید HY است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۵ واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است: (معادله‌ی واکنش موازنه شود).



برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش:  $BaO(s) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s)$ ، شرکت کند، چند گرم  $BaCO_3(s)$  تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, Ba = ۱۳۷ : g. mol^{-1}$ )

۱۱۸۲، ۵۰۴ (۴)

۷۶۵، ۵۰۴ (۳)

۱۱۸۲، ۲۵۲ (۲)

۷۶۵، ۲۵۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۶ اگر pH محلول اسید HA ( $\alpha = ۰/۲$ )، برابر  $۱/۴$  باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟



( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1}$ )

۴/۲۰، ۰/۰۴ (۴)

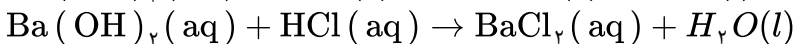
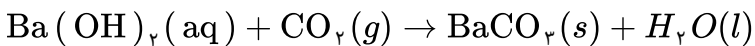
۳/۳۶، ۰/۰۲ (۳)

۴/۲۰، ۰/۰۲ (۲)

۳/۳۶، ۰/۰۴ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۷ ۲ لیتر مخلوط گازی دارای  $CO_2$  را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول  $۰/۰۰۵$  مولار  $Ba(OH)_2$  عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده‌ی باز در محلول، با  $۲۳/۶$  میلی‌لیتر محلول  $۰/۰۱$  مولار HCl خنثی شود، غلظت  $CO_2$  در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$ )، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند. (معادله‌ی واکنش‌ها موازنه شوند.)



۲/۳ (۴)

۲/۹ (۳)

۳/۸ (۲)

۶/۶ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۸ اگر از انحلال  $۰/۲۵۸$  گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با  $pH = ۲$  به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،  $K_a = ۱۰^{-۲}$ )

۶۴ (۴)

۹۶ (۳)

۱۲۹ (۲)

۱۷۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۶۹ اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت  $0.5$  مولر در دمای معین، برابر  $5 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

- ۱  $2/5 \times 10^{-5}$       ۲  $5 \times 10^{-6}$       ۳  $2/5 \times 10^{-6}$       ۴  $5 \times 10^{-5}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۰ ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 1$ ، با افزودن  $NaClO(aq)$  به طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش  $80\%$  و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟

$$NaClO + 2HCl \rightarrow NaCl + Cl_2 + H_2O$$

- ۱  $12/5$       ۲  $10$       ۳  $6/25$       ۴  $5$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۱ به ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولر HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 : g. mol^{-1})$$

- ۱  $10$       ۲  $20$       ۳  $100$       ۴  $200$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۲ pH یک نمونه‌ی محلول آمونیاک برابر  $10/7$  است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولر یون هیدرونیوم در آن است؟  $(10^{-10/7} = 0.2)$

- ۱  $4 \times 10^{-6}, 5 \times 10^{-4}$       ۲  $4 \times 10^{-6}, 2 \times 10^{-4}$   
 ۳  $2/5 \times 10^{-7}, 2 \times 10^{-4}$       ۴  $2/5 \times 10^{-7}, 5 \times 10^{-4}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۳ اگر درصد تفکیک یونی یک اسید ضعیف (HA) در محلولی از آن با  $pH = 4/7$  برابر ۱ درصد باشد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن شامل چند مول از این اسید است؟

- ۱  $0/001$       ۲  $0/0001$       ۳  $0/002$       ۴  $0/0002$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۴ در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، به‌جای گروه ..... مولکول صابون، گروه دیگری مانند ..... شرکت دارد و یک نمونه از این نوع پاک‌کننده‌ها، ..... نام دارد.

- ۱ هیدروکسیل - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات  
 ۲ هیدروکسیل - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات  
 ۳ کربوکسیلات - گروه سولفات - دودسیل بنزن سولفات  
 ۴ کربوکسیلات - گروه سولفونات - دودسیل بنزن سولفونات

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۵ اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولر یون  $OH^-(aq)$  در آن، ..... برابر غلظت مولر یون  $H^+(aq)$  است و این محلول فنول فتالین را به رنگ ..... در می‌آورد.

- ۱  $10^4$ ، ارغوانی      ۲  $10^4$ ، سرخ  
 ۳  $10^5$ ، ارغوانی      ۴  $10^5$ ، سرخ

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

درباره‌ی محلول اتانوییک اسید و محلول هیدروکلریک اسید با مولاریته‌ی برابر در دمای یکسان، می‌توان گفت که pH

۷۶

- ۱ هر دو محلول یکسان است. زیرا مولاریته‌ی آن‌ها برابر است.
- ۲ محلول اولی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون  $H^+(aq)$  در آن کم‌تر می‌باشد.
- ۳ محلول دومی بزرگ‌تر است، زیرا غلظت مولی یون  $H^+(aq)$  در آن بیش‌تر است.
- ۴ هر دو محلول یکسان است. زیرا مولکول هر یک از این اسیدها، می‌تواند یک پروتون آزاد کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

کدام مطلب درست است؟

۷۷

- ۱ در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ذرات چربی به گروه سولفونات مولکول آن‌ها می‌چسبند.
- ۲ لخته شدن، از قرار گرفتن ذره‌های باردار الکترولیت‌ها بین ذره‌های کلویید و افزایش دافعه بین آن‌ها، ناشی می‌شود.
- ۳ فاز پخش‌کننده‌ی کلویید شیر، قطره‌های چربی است.
- ۴ ذره‌های سازنده‌ی کلوییدها، مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی هستند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۰ mL محلول ۵٪ مولار اسید HA ( $K_a = 5 \times 10^{-2}$ ) تهیه شده است. pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟ ( $NaOH = 40 : g \cdot mol^{-1}$ )

۷۸

- ۱ ، ۲/۶      ۲ ، ۲/۶      ۳ ، ۱/۲      ۴ ، ۱/۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد تفکیک یونی ۷٪، برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد تفکیک یونی ۴٪ باشد، مولاریته محلول اسید HB چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟

۷۹

- ۱ ، ۱/۵      ۲ ، ۵      ۳ ، ۲/۵      ۴ ، ۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سوال ۱۱۳

## فصل دوم : آسایش و رفاه در شیمی

در ساختار کدام ترکیب، یک گروه  $CH_3$  وجود دارد و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن، برابر ۶- است؟

۸۰

- ۱ بوتانول      ۲ -۲ بوتانون      ۳ بنزوئیک اسید      ۴ اتیل اتانوات

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

با توجه به ویژگی‌های گفته شده برای ۴ فلز  $A$ ،  $X$ ،  $D$  و  $Z$ ، کدام مورد درباره‌ی مقایسه‌ی قدرت کاهندگی آنها نسبت به کبالت درست است؟

۸۱

- قدرت اکسندگی  $X^{2+}$ ، از قدرت اکسندگی  $Z^{2+}$ ، بیشتر است.
- تنها سه فلز  $Z$ ،  $D$  و  $X$ ، با محلول  $Co(NO_3)_2(aq)$ ، واکنش می‌دهند.
- با قرار دادن فلز  $D$  در محلول‌های جداگانه‌ای از یون‌های  $Z^{2+}$ ،  $A^{2+}$  و  $X^{2+}$ ، فقط فلزهای  $A$  و  $X$  رسوب می‌کنند.

- ۱  $Z > X > Co > D > A$       ۲  $A > X > Co > Z > D$

- ۳  $Z > D > X > Co > A$       ۴  $A > Z > D > Co > X$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۲ اگر در سلول گالوانی استاندارد «روی - نقره»، شمار الکترون‌های مبادله شده،  $3/0$  شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - مس» باشد، به ازای کاهش  $1/95$  گرم از جرم آند در سلول «روی - نقره»، چند گرم به جرم کاتد در سلول «آلومینیم - مس»، اضافه می‌شود؟ (بازه زمانی انجام واکنش در دو سلول، متفاوت در نظر گرفته شود و  $g \cdot mol^{-1} : Ag = 108, Zn = 65, Cu = 64, Al = 27$ )

$$E^\circ (Ag^+ / Ag) = +0.80V, E^\circ (Zn^{2+} / Zn) = -0.76V$$

$$E^\circ (Cu^{2+} / Cu) = +0.34V, E^\circ (Al^{3+} / Al) = -1.66V$$

$$0.8 / 1 \quad \text{ف}$$

$$1 / 6 \quad \text{ب}$$

$$3 / 2 \quad \text{د}$$

$$6 / 4 \quad \text{ز}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۳ درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟ (Mo در جدول تناوبی عنصرها با Cr

هم‌گروه است و  $g \cdot mol^{-1} : Zn = 65, S = 32, O = 16, H = 1$ )



۱ اگر  $1/2$  مول ترکیب یونی مصرف شود،  $7/65$  گرم آب تشکیل می‌شود.

۲ به ازای مصرف  $2/0$  مول ترکیب جامد،  $3/48$  گرم نمک محلول در آب تشکیل می‌شود.

۳ ضریب استوکیومتری نمک نامحلول تشکیل شده، بزرگ‌تر از ضریب استوکیومتری اسید است.

۴ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۸۴ در کدام ترکیب، عدد اکسایش ۵ اتم کربن یکسان، و مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن دیگر، برابر +۱ است؟

۴ اتیل بوتانات

۳ -۲ هپتانول

۲ بنزوئیک اسید

۱ بنزالدهید

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۸۵ با توجه به اطلاعات زیر، که رفتار چهار فلز  $A, X, D$  و  $Z$  را در آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد، کدام مورد درباره مقایسه قدرت کاهندگی آنها در مقایسه با Cu درست است؟

• قدرت اکسندگی  $X^{2+}$ ، از قدرت اکسندگی  $Z^{2+}$ ، بیشتر است.

• تنها سه فلز  $Z, D$  و  $X$  با محلول  $CuCl_2(aq)$ ، واکنش می‌دهند.

• با قرار دادن تیغه‌ای از فلز D در محلول‌های جداگانه دارای یون‌های  $Z^{2+}$  و  $A^{2+}$  و  $X^{2+}$ ، فقط فلزهای A و X رسوب می‌کنند.

$$Z > X > Cu > A > D \quad \text{ب}$$

$$X > D > Cu > Z > A \quad \text{د}$$

$$Z > D > X > Cu > A \quad \text{ز}$$

$$X > Z > D > Cu > A \quad \text{ز}$$

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۸۶ اگر تغییر جرم آند، در سلول گالوانی استاندارد «منیزیم - نقره»، نصف تغییر جرم کاتد در سلول گالوانی استاندارد «منگنز - کروم» باشد و  $24/3$  گرم به جرم کاتد در سلول «منیزیم - نقره» اضافه شود، به تقریب چند الکترون در سلول «منگنز - کروم» مبادله شده است؟ (بازه‌های زمانی انجام واکنش‌ها، متفاوت در نظر گرفته شود.)

$$(Mg = 24, Cr = 52, Mn = 55, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$$

$$E^\circ (Ag^+ / Ag) = +0.80V, E^\circ (Cr^{3+} / Cr) = -0.74V$$

$$E^\circ (Mn^{2+} / Mn) = -1.18V, E^\circ (Mg^{2+} / Mg) = -2.37V$$

$$2 / 0.1 \times 10^{23} \quad \text{ف}$$

$$5 / 0.1 \times 10^{23} \quad \text{ب}$$

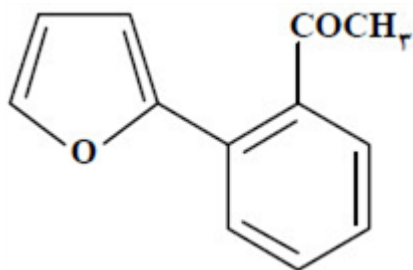
$$1 / 5 \times 10^{23} \quad \text{د}$$

$$2 / 5 \times 10^{23} \quad \text{ز}$$

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۸۷ کدام مورد درباره ساختار مولکول داده شده، نادرست است؟

$$(H = ۱, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$



- ۱ دارای یک گروه عاملی کربونیل و یک گروه متیل است.
- ۲ تفاوت شمار پیوندهای  $C-H$ ، با شمار پیوندهای  $C-C$ ، برابر ۳ است.
- ۳ مجموع جرم اتمهای اکسیژن،  $۳/۲$  برابر جرم اتمهای هیدروژن در ترکیب است.
- ۴ شمار جفت الکترونهای ناپیوندی روی اتمها، ۲ برابر شمار اتمهای کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

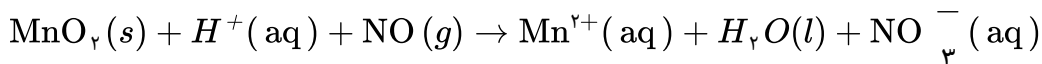
سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۸۸ با توجه به ویژگیهای عنصرهای «نقره، مس، پتاسیم و روی» کدام مقایسه درباره آنها درست است؟

- ۱ کمترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: Cu
- ۲ آسانترین نگهداری در شرایط یکسان: Zn
- ۳ دشوارترین استخراج: K
- ۴ پایدارترین ترکیبها: Ag

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۸۹ با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- ۱ به ازای مصرف  $۰/۲$  مول  $H^+$ ،  $۰/۳$  مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۲ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.
- ۳ جمع جبری عدد اکسایش اتمهای منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتمهای نیتروژن است.
- ۴ نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسیده به ضریب استوکیومتری گونه کاهشنده در معادله واکنش، برابر  $۱/۵$  است.

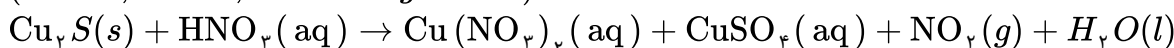
سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۰ اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترونهای مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترونهای مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل  $۱۴/۲$  گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می‌شود؟ ( $Cl = ۳۵/۵ g. mol^{-1}$ )

- ۱  $۱/۱۲$
- ۲  $۲/۲۴$
- ۳  $۴/۴۸$
- ۴  $۸/۹۶$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۱ درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



- ۱ ضریب استوکیومتری فرآورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.
- ۲ به ازای مصرف ۷۵/۰ مول نمک، ۱۲۰ گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می‌شود.
- ۳ در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.
- ۴ اگر ۳۲/۰ مول فرآورده غیرگازی تشکیل شود، ۴/۶ گرم واکنش‌دهنده جامد مصرف شده است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

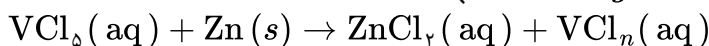
۹۲ درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد نادرست است؟ (X، فلز است.)

- ۱ افزایش دما، همانند افزایش جرم الکتروند X، سبب تغییر emf سلول می‌شود.
- ۲ اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدرمطلق  $E^\circ$  نیم‌سلول X، است.
- ۳ اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.
- ۴ اگر معادله کلی سلول:  $H_2(g) + X^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + X(s)$  باشد،  $E^\circ$  نیم‌سلول X، بزرگ‌تر از صفر است.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۹۳ با توجه به معادله داده شده، از واکنش چند مول وانادیم V کلرید با ۳/۹ گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک

وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $Zn = ۶۵ : g. mol^{-1}$ )



- ۱ ۰/۰۱
- ۲ ۰/۰۲
- ۳ ۰/۰۳
- ۴ ۰/۰۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۴ اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری ۵۰۰ قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای

آبکاری هر قاشق،  $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$  الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۸۰ درصد

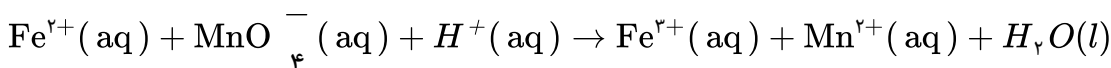
مصرف می‌شود؟ ( $H = ۱ : g. mol^{-1}$ )

- ۱ ۵۰
- ۲ ۲۵
- ۳ ۱۲/۵
- ۴ ۶/۲۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۵ در واکنش داده شده و پس از موازنه کامل معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به

مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها، کدام است؟



- ۱ ۱/۰
- ۲ ۱/۴
- ۳ ۱/۶
- ۴ ۰/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟

۹۶

$$(E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = 0.76\text{V}, H = 1, \text{Zn} = 65 : g. \text{mol}^{-1})$$

- الف) با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.  
 ب) اگر ۰/۰۱ مول از جرم آند کاسته شود، ۰/۰۲ گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.  
 پ) با کاهش ۰/۶۵ گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.  
 ت) اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی، ۰/۱ مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچکتر از یک واحد تغییر می‌کند.

۴ پ و ت

۳ ب و پ

۲ الف و ب

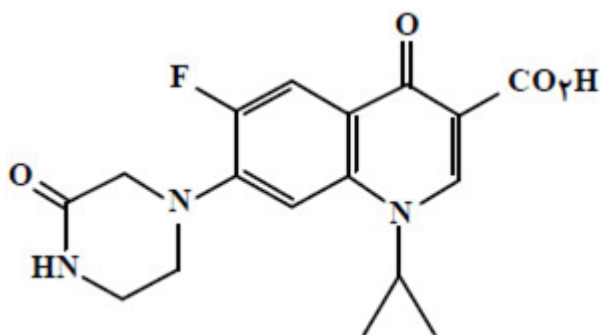
۱ الف و ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g. \text{mol}^{-1}$ )

۹۷

- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، با شمار پیوندهای  $C - H$  برابر است.
- جرم کربن در آن، ۱۲ برابر جرم هیدروژن است و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید و پلی‌استر شرکت کند.
- شمار اتم‌های کربنی که به اتمی اکسندتر از خود متصلند، برابر با شمار پیوندهای  $C - H$  در مولکول نفتالن است.
- شمار اتم‌های کربن که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصلند، ۴ برابر شمار پیوندهای  $C - N$  در مولکول یک آمین راست‌زنجیر دوعاملی است.



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

کدام مورد درست است؟

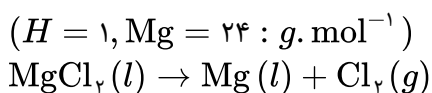
۹۸

- ۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.  
 ۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.  
 ۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.  
 ۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

اگر از الکترون‌های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می‌توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟

۹۹



۴ ۱/۲۵

۳ ۲/۵

۲ ۱۲/۵

۱ ۲۵/۰

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول‌های

پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است،  $E^\circ = (\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V}$ ،  $(H = 1, \text{Al} = 27 : g. \text{mol}^{-1})$ ، الف) نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

ب) اگر غلظت  $(\text{aq}) \text{H}^+$ ،  $0/3$  مولار کاهش یابد، غلظت  $(\text{aq}) \text{Al}^{3+}$ ،  $0/9$  مولار افزایش خواهد داشت.

پ) اگر  $0/54$  گرم از جرم آند کاسته شود،  $672$  میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.

ت) در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش آندی است.

الف و ت (۴)

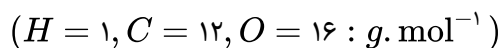
الف و ب (۳)

ب و پ (۲)

پ و ت (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادریست است؟

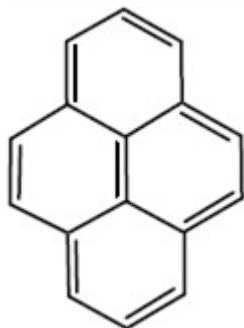


• شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است.

• اگر اتم‌های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

• شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0/77\text{V}, E^\circ(\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = +1/09\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}) = -0/04\text{V}, E^\circ(\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-) = +1/35\text{V}, E^\circ(\text{I}_2 / 2\text{I}^-) = +0/54\text{V}$$

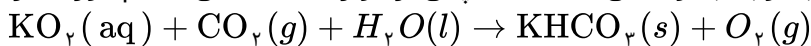
۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  پس از موازنه معادله آن، برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_3(\text{aq})$  پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

۳) ید، برم و محلول آهن II کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد نادرست است؟ (۱۰۴)



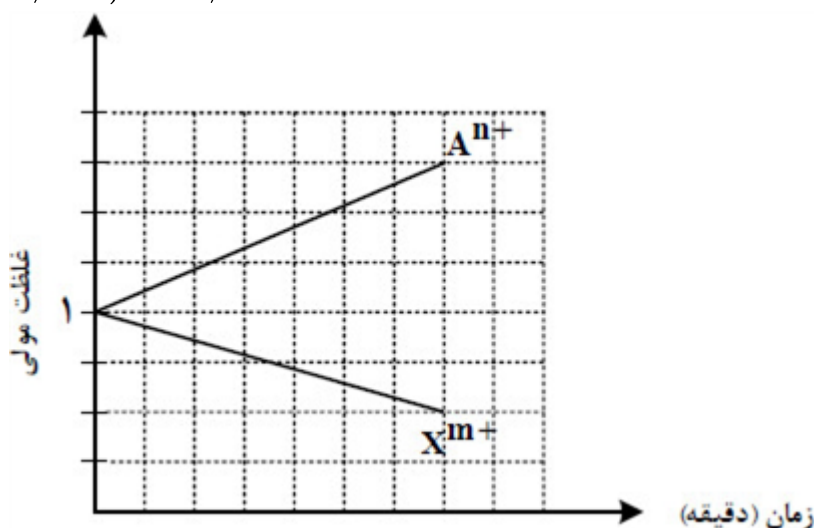
- ۱ عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
- ۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.
- ۳ نسبت شمار مولکول(های) چنداتمی واکنش، به شمار آنیون(های) چنداتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.
- ۴ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند). (۱۰۵)

$$E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66\text{V}, E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0/74\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/2\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76\text{V}$$



- ۱ A و X، می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$  در سلول، نقش اکسنده را دارد.
- ۲ در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰/۰۶ مول از فلز X،  $1/0.836 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود.
- ۳ نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، ۱/۵ برابر مقدار n، است.
- ۴  $E^\circ$  الکتروود  $(X^{m+}/X)$ ، از  $E^\circ$  الکتروود  $(A^{n+}/A)$  کوچک‌تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

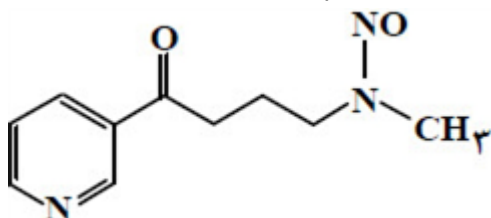
با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟ (۱۰۶)

الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.

ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر -۴ است.

پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.



۴ ب و پ

۳ ب و ت

۲ الف و ت

۱ الف و پ

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۰۷) اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص  $KMnO_4$  و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص  $FeCl_3$  با مقدار کافی محلول  $HCl$ ،  $3/2$  مول  $MnCl_2(aq)$  تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص  $KMnO_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص  $FeCl_3(s)$  است؟

(معادله واکنش موازنه شود،  $O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹, Mn = ۵۵, Fe = ۵۶ : g. mol^{-1}$ )  
 $FeCl_3(aq) + KMnO_4(aq) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + MnCl_2(aq) + H_2O(l)$

۰/۸ (۴)

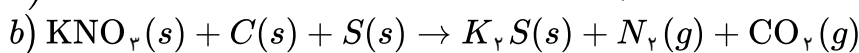
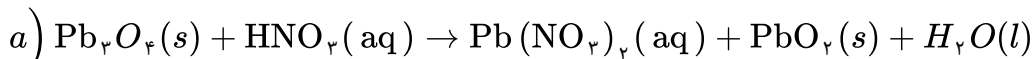
۱/۰ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۰۸) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های  $a$  و  $b$ ، پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۰۹) اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی‌تأثیر خواهد بود؟

• افزایش غلظت مولی  $Cu^{2+}(aq)$

• افزایش دمای سامانه

• افزایش جرم تیغه روی

• کاهش جرم تیغه مس

• افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۰) با توجه به واکنش:  $ClF_3(g) + N_2H_4(g) \rightarrow HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$  چند مورد از موارد زیر، پس از موازنه معادله آن، درست است؟

• به ازای تشکیل ۴ مول گاز کلر، ۶ مول هیدرازین مصرف می‌شود.

• ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری سایر مواد است.

• جمع جبری عددهای اکسایش اتم‌های کلر و اتم‌های نیتروژن در هر دو سوی معادله، برابر صفر است.

• تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده، نصف تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده در واکنش سیلیس با کربن خالص برای تهیه سیلیسیم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۱) درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟

۱) مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.

۲) به طور طبیعی پیشرفت می‌کند و نگهداری آهن در محفظه خلأ، فرایند را تسریع می‌کند.

۳) فراورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله‌ای فلز تشکیل می‌شود.

۴) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده نیم‌واکنش کاهش، برابر ۲ است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر این واکنش به صورت کامل انجام شده باشد و در آن،  $29/75$  گرم پتاسیم برمید ناخالص شرکت کرده باشد و  $16$  گرم برم تشکیل شود، درصد خلوص

پتاسیم برمید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $K = 39, Br = 80 : g. mol^{-1}$ )



۹۰ و ۴۱ **۴**

۹۰ و ۳۹ **۳**

۸۰ و ۴۱ **۲**

۸۰ و ۳۹ **۱**

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

درباره فرایند زنگ زدن آهن، کدام موارد زیر درست است؟

الف) در این فرایند، فلز، نقش اکسنده و نافلز، نقش کاهنده را دارد.

ب)  $Fe^{2+}$ ، به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.

پ) رطوبت به عنوان یکی از اجزای فرایند، در نیم‌واکنش اکسایش نقش دارد.

ت) در انجام واکنش کلی، مواد شرکت‌کننده با سه حالت فیزیکی متفاوت نقش دارند.

الف و پ **۴**

الف و ت **۳**

ب و ت **۲**

الف و پ **۱**

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

در واکنش سلول الکتروشیمیایی «روی - هیدروژن» به صورت:  $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$  و

با  $E^\circ = +0.76V$ ، چند مورد زیر، سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شود؟

• افزایش غلظت  $H^+$

• بالا رفتن دما

• به کار بردن الکتروود روی با جرم بیشتر

۴ **۴**

۳ **۳**

۲ **۲**

۱ **۱**

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

از انرژی الکتریکی آزاد شده از چند سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای زیر می‌توان برای آبرکاری یک قطعه مسی

با طلا استفاده کرد؟  $a) E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66V, c) E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$

$b) E^\circ(Au^{3+}/Au) = +1.50V, d) E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V$

پنج **۴**

چهار **۳**

سه **۲**

دو **۱**

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

با توجه به واکنش‌های اکسایش - کاهش داده شده (پس از موازنه معادله آنها)، چند مورد از مطالب زیر، درست

است؟  $I) HNO_3(aq) + S(s) \rightarrow SO_2(g) + NO(g) + H_2O(l)$

$II) aHNO_3(aq) + P_4(s) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$

• a در واکنش II، برابر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش I است.

• گوگرد در واکنش I، اکسایش یافته و فسفر در واکنش II، عامل کاهنده است.

• تغییر عدد اکسایش نیتروژن در واکنش I، ۳ برابر تغییر آن در واکنش II است.

• در واکنش II، بین عامل‌های کاهنده و اکسنده، ۲۰ مول الکترون مبادله شده است.

• مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش II، ۳ برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش I است.

پنج **۴**

چهار **۳**

سه **۲**

دو **۱**

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۱۷) چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ الکتروشیمی، درست است؟

- تعامل میان شیمی و الکتریسیته است.
- اساس عملکرد آن، مبتنی بر قانون بقای انرژی است.
- به بررسی فرایندهایی می‌پردازد که با تبادل الکترون همراه‌اند.
- به بررسی انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد.

۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۱۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است.
- در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول‌های گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند.
- برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه‌هایی از واکنش‌هایی‌اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می‌روند.
- افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیهٔ سدیم از تجزیهٔ گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود  $4000^\circ C$ ، انجام می‌شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۱۹) اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd - Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟  
 $(E^\circ(Cd^{2+}/Cd) = -0.4V, E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8V)$

۱) واکنش کلی سلول:  $Ag^+(aq) + Cd(s) \rightarrow Ag(s) + Cd^{2+}(aq)$ ، است و الکترون‌ها از الکترودها از الکتروده Cd به الکتروده Ag حرکت می‌کنند.

۲) emf سلول برابر  $1/2+$  ولت است و جرم تیغهٔ نقره افزایش و جرم تیغهٔ کادمیم کاهش می‌یابد.

۳) غلظت یون  $Ag^+(aq)$  در کاتد افزایش و غلظت یون  $Cd^{2+}(aq)$  در آند کاهش می‌یابد.

۴) غلظت یون  $Ag^+(aq)$  در آند افزایش و غلظت یون  $Cd^{2+}(aq)$  در کاتد کاهش می‌یابد.

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۱۲۰) عدد اکسایش اتم اکسیژن در  $Ag_2O$ ،  $OF_2$  و  $H_2O_2$ ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱)  $-2$  و  $+2$       ۲)  $-2$ ،  $-2$  و  $-2$       ۳)  $+2$ ،  $+2$  و  $-1$       ۴)  $+2$ ،  $-2$  و  $+1$

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۲۱) در کدام مورد، واکنش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد و فراوردهٔ رنگی تولید می‌شود؟

۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحهٔ مسی

۲) وارد کردن یک میلهٔ آهنی در محلول پتاسیم نیترات

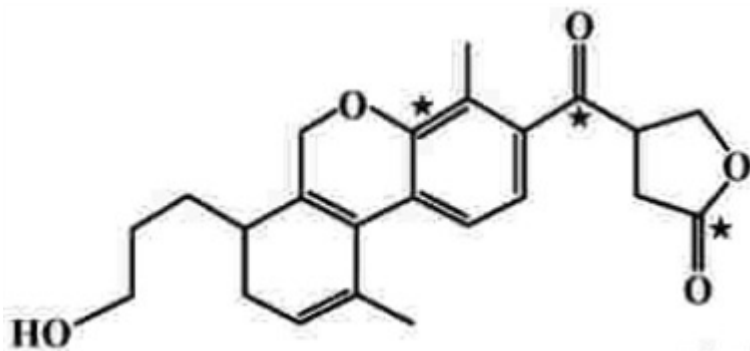
۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب داده شده درست است؟ ۱۲۲

- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر است.
- دارای گروه عاملی هیدروکسیل، اتری، کتونی و استری است.
- عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، در مجموع برابر +۶ است.
- می‌تواند در واکنش استری شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.

۱ ۴۲ ۳۳ ۲۴ ۱

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی:  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(s) \rightarrow \text{Sn}(s) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$  در جهت طبیعی ۱۲۳

پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- $\text{Sn}^{2+}$ ، گونه اکسند و  $\text{Mn}$ ، گونه کاهش یافته است.
- $E^\circ$  الکتروود  $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$ ، از  $E^\circ$  الکتروود  $\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}$ ، بزرگ‌تر است.
- به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز،  $3/01 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می‌شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکتروود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است.

دو ۴سه ۳چهار ۲پنج ۱

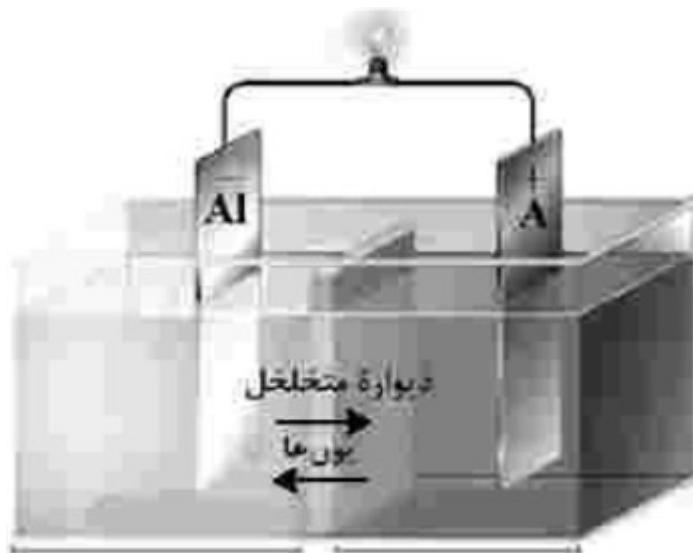
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در سلول نشان داده شده، کدام الکتروود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون‌ها در آن، به ازای مبادله‌ی شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

۱۲۴

$$E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66V, E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0/74V, E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0/44V$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0/8V, E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/37V$$



۴ منیزیم

۳ آهن

۲ کروم

۱ نقره

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

عنصر  $X$ ، دو الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  در لایه‌ی ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر درباره‌ی آن، به یقین درست است؟

۱۲۵

- رسانای خوب جریان برق است.
- یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.
- در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر +۴ است.
- نافلزی است که واکنش‌پذیری کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴ چهار

۳ سه

۲ دو

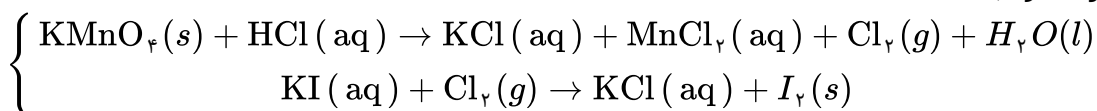
۱ یک

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۷۹ گرم  $\text{KMnO}_4$  با خلوص ۸۰ درصد با چند میلی‌لیتر محلول ۲ مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و گاز تولید شده، در واکنش با مقدار کافی محلول پتاسیم یدید با بازدهی ۸۵ درصد، چند گرم ید آزاد می‌کند؟

۱۲۶

(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.  $O = 16, K = 39, Mn = 55, I = 127 : g \cdot mol^{-1}$ )  
(معادله‌ی واکنش‌ها موازنه شود.)



۴ ۱۶۰۰، ۹/۲۱۵

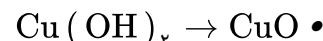
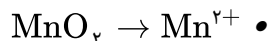
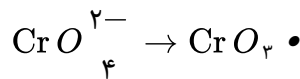
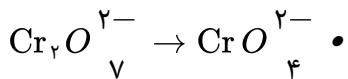
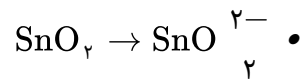
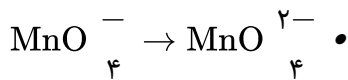
۳ ۱۶۰۰، ۹/۱۳۴

۲ ۶۵۰، ۹/۲۱۵

۱ ۶۵۰، ۹/۱۳۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۲۷ در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟



پنج (۴)

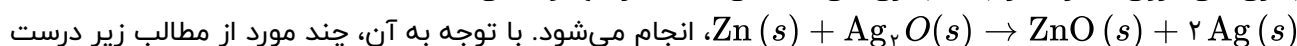
چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۲۸ باتری‌های «روی - نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش:



است؟ ( $\text{Ag} = 108 \text{ g. mol}^{-1}$ )

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$$

emf آن، برابر  $1/56$  ولت است.

اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.

با آزاد شدن  $10^2 \times 0.1 / 3$  الکترون، ۵۴ میلی‌گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۲۹ چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟

جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.

واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.

کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی‌آید.

شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نیم‌واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.

نیم‌واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم‌واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۳۰ اگر مقدار مجاز گاز کلر حل‌شده در آب یک استخر شنا، برابر  $1/2$  ppm و حجم آب استخر برابر  $852$  متر مکعب باشد،

برای ضدعفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید

مذاب می‌توان به‌دست آورد؟

(جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود، ( $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5 \text{ g. mol}^{-1}$ )

$$2/368, 10.22/4$$

$$2/368, 1220/5$$

$$1/368, 10.22/4$$

$$1/368, 1220/5$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۳۱ گاز آزادشده از واکنش کامل  $40$  گرم آلایژ مس و روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، می‌تواند در شرایط مناسب،

$0/1$  مول اتین را به اتان تبدیل کند. حجم گاز آزادشده از واکنش این آلایژ با اسید در شرایط استاندارد برابر چند لیتر

و درصد جرمی مس در این آلایژ کدام است؟ ( $\text{Zn} = 65 \text{ g. mol}^{-1}$ )

$$87/5, 2/24$$

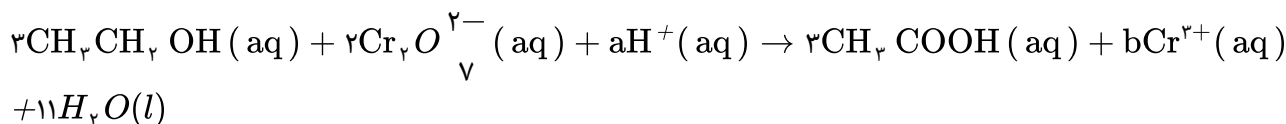
$$67/5, 2/24$$

$$87/5, 4/48$$

$$67/5, 4/48$$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

درباره‌ی واکنش: ۱۳۲



- پس از موازنه‌ی کامل معادله‌ی آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- به ازای مصرف ۲ مول گونه‌ی اکسنده، ۳ مول گونه‌ی کاهنده مصرف می‌شود.
  - مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ی اکسنده و گونه‌ی کاهش یافته‌ی آن، برابر ۶ است.
  - هر مول گونه‌ی اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه‌ی کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.
  - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

اگر واکنش الکتروشیمیایی:  $A(s) + D^{2+}(\text{aq}) \rightarrow A^{2+}(\text{aq}) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ ۱۳۳

- $E^\circ$  الکتروود  $D^{2+}(\text{aq})/D(s)$ ، کوچک‌تر از  $E^\circ$  الکتروود  $A^{2+}(\text{aq})/A(s)$  است.
- این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروود  $D^{2+}(\text{aq})/D(s)$  قطب منفی سلول است.
- اگر واکنش:  $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش:  $A + X^+ \rightarrow \dots$  نیز در همان جهت پیش می‌رود.
- ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y، به یقین کم‌تر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

۴ (۴)

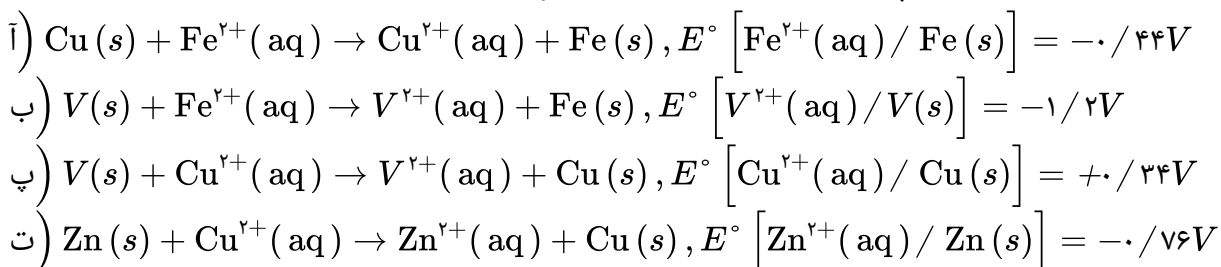
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و  $E^\circ$  سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟ ۱۳۴



۴ (۴) آ، ب، ت - ت

۳ (۳) آ، ب، ت - ب

۲ (۲) ب، پ، ت - ت

۱ (۱) ب، پ، ت - پ

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ۱۳۵

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر +۴ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیره‌ی کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

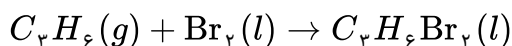
۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی فراورده‌ی واکنش برم مایع با پروپن درست است؟

۱۳۶



- نام آن، ۱ و ۲-دی‌برموپروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴- است.
- همه‌ی اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره‌ی خودند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، ۶/۰ شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۱۳۷

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به ۴+ رسیده است.
- در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول گونه‌ی اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

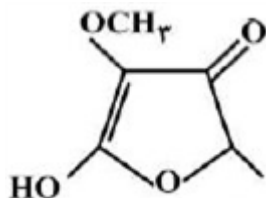
۱ (۲)

۲ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

چند نوع اتم کربن، بر پایه‌ی تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟

۱۳۸



۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

با توجه به  $E^\circ$  الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام

۱۳۹

برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟

- a)  $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq)$ ,  $E^\circ [Co^{2+}(aq) / Co(s)] = -0.28V$
- b)  $2Ag(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Co(s)$ ,  $E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +0.8V$
- c)  $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ,  $E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -0.76V$
- d)  $Co(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cu(s)$ ,  $E^\circ [Cu^{2+}(aq) / Cu(s)] = +0.34V$

d (۴)

c (۳)

b (۲)

a (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

- ۱۴۰ دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها، درست است؟
- گرمای ویژه‌ی آب در دو ظرف، برابر است.
  - میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
  - ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیش‌تر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
  - اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱ (۴)

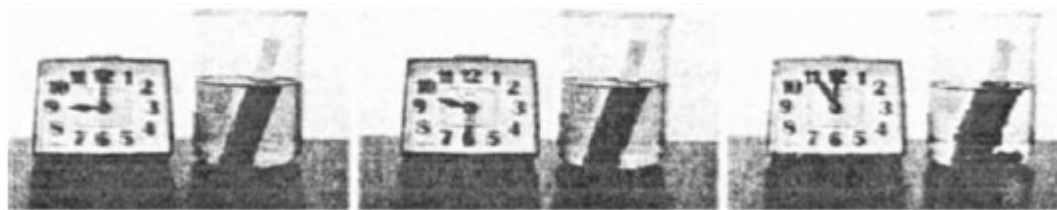
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

- ۱۴۱ با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلزروی با  $\frac{1}{3}$  مول  $\text{CuSO}_4(\text{aq})$  در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  $(\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g. mol}^{-1})$



- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازه‌ی زمانی انجام واکنش،  $19/2$  گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه‌ی زمانی مشخص شده، برابر  $2/75 \times 10^{-3}$  مول بر دقیقه است.
- مجموعه‌ی محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه‌ی زمانی انجام واکنش، برابر است.

۵ (۴)

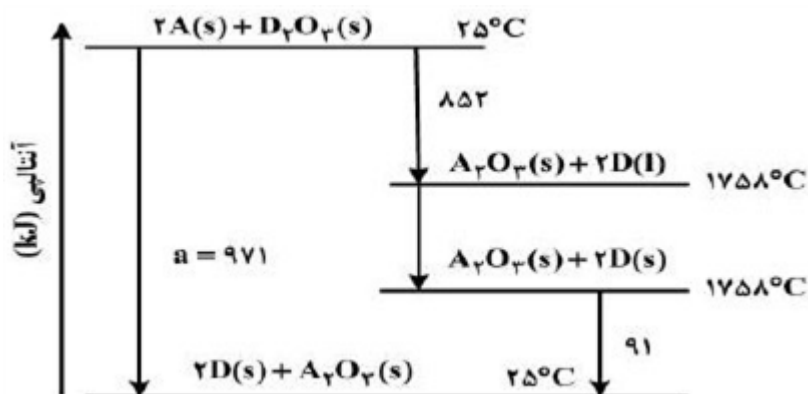
۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

- ۱۴۲ با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- واکنش اکسایش عنصر  $A$ ، آسان‌تر از واکنش اکسایش عنصر  $D$ ، انجام می‌شود.
  - مقدار  $a$ ، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب  $D$ ، برابر  $+14 \text{ kJ. mol}^{-1}$  است.
  - می‌توان با صرف  $458/5 \text{ kJ}$  انرژی، یک مول  $A$  را از اکسید آن در واکنش با  $D$ ، تهیه کرد.
  - با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری عنصر  $A$  از عنصر  $D$ ، بیش‌تر است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۴۳ اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0/8$  مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به  $0/3 \text{ mol. L}^{-1}$  کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فراورده‌ی واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،  $(\text{Mg} = 24, \text{Ag} = 108 : \text{g. mol}^{-1})$ )

۰/۱۴، ۸۸ (۴)

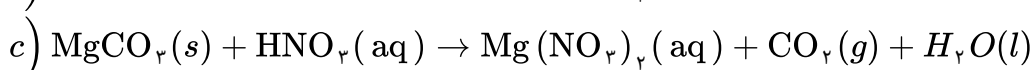
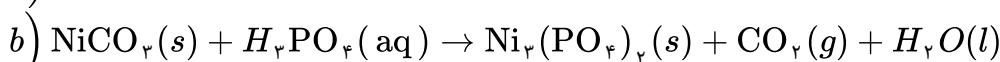
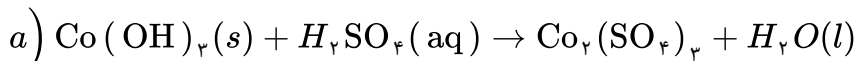
۰/۰۵، ۸۸ (۳)

۰/۱۴، ۶۶ (۲)

۰/۰۵، ۶۶ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۴۴ چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی واکنش‌های زیر پس از موازنه‌ی معادله‌ی آن‌ها، درست است؟



- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی a و b، برابرند.
- در هیچ‌یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی c با معادله‌ی b، برابر ۶ است.
- در معادله‌ی c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۴۵ کدام موارد زیر، درباره‌ی خانواده‌ی هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

- (آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.  
 (ب) همه‌ی آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.  
 (پ) مجموع عددهای کوانتومی  $n + l$  الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.  
 (ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

پ، ت (۴)

آ، ب (۳)

ب، ت (۲)

آ، پ (۱)

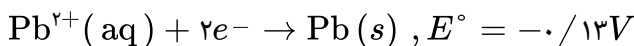
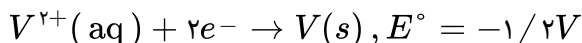
سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۴۶ کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱) اختلاف پتانسیل میان تیغهی فلزی و الکترولیتی که در آن جای دارد، پتانسیل الکتروود نامیده می‌شود.  
 ۲) اندازه‌گیری پتانسیل یک الکتروود به طور جداگانه و نسبت دادن مقدار مطلق پتانسیل به آن، ضرورت دارد.  
 ۳) هنگامی که یک تیغهی روی درون محلول روی سولفات جای می‌گیرد، سطح آن دارای بار منفی می‌شود.  
 ۴) یک رسانای الکترونی (الکتروود) در تماس با یک رسانای یونی (الکترولیت)، یک نیم‌سلول را تشکیل می‌دهد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۷ با توجه به مقدار  $E^\circ$  نیم‌واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



ا)  $V^{2+}(aq)$ ، اکسندهای قوی‌تر از  $Ag^+(aq)$  است.

ب) تبدیل  $V^{2+}(aq)$  به  $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل  $Pb^{2+}(aq)$  به  $Pb(s)$  است.

پ)  $E^\circ$  سلول گالوانی «سرب - نقره» از  $E^\circ$  سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

ت) واکنش:  $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

۴ آ، ب، پ

۳ ب، پ، ت

۲ آ، ت

۱ پ، ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۸ کدام مطالب زیر درست‌اند؟

ا) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است.

ب) نتیجه‌ی نیم‌واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.

پ) پتانسیل کاهش استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.

ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، کمتر است.

ث) جدول پتانسیل کاهش استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون  $H^+(aq)$  تنظیم شده است.

۴ پ، ت، ث

۳ آ، پ، ث

۲ ب، ت

۱ آ، پ

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۴۹ اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار با فرمول  $XO_4^{2-}$  و  $AO_3^{2-}$  تشکیل دهند،

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟

• A عنصری از گروه ۱۵ است.

• عنصر A، می‌تواند در دوره‌ی دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

• عنصر X، با اکسنده‌ترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است.

• در آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده‌ی اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

۴ ۴

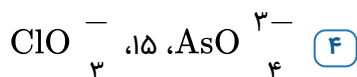
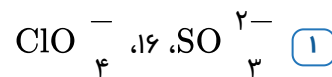
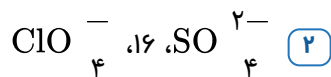
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۵۰ اتم مرکزی تشکیل‌دهنده‌ی یون ..... در گروه ..... جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون ..... برابر است.



سراسری - تجربی - ۹۹

- ۱۵۱) اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت  $A^{2+} > B^{2+} > M^{+} > Y^{2+}$  و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟
- واکنش  $B + YSO_4 \rightarrow \dots$  انجام‌پذیر است.
  - برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
  - emf سلول گالوانی «Mg - A» از emf سلول گالوانی «Mg - B» بیش‌تر خواهد بود.
  - اگر واکنش  $M + XCl_4 \rightarrow \dots$  انجام پذیر باشد واکنش  $B + XCl_4 \rightarrow \dots$  نیز انجام‌پذیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

- ۱۵۲) سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه‌ی هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی این سلول درست است؟
- $$SiO_2(s) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l), E^\circ = -0.84V$$
- $$2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq), E^\circ = -0.83V$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

- ۱۵۳) کدام مطلب درباره‌ی سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

- ۱) در سلول گالوانی، الکتروود آند، قطب مثبت است.
- ۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.
- ۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه‌ی فلزی کاسته می‌شود.
- ۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

سراسری-تجربی-۹۹

- ۱۵۴) چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه‌ی سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های  $X^{2+}$  و  $Z^{2+}$ ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- X یک فلز از گروه ۲ و Z، آخرین عنصر واسطه‌ی دوره‌ی چهارم است.
- همه‌ی لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۵۵ با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	Z	X	D	A
۱	شمار گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO <sub>۲</sub>	DO <sub>۳</sub>	A <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>

۴، ۳، ۲ (۴)

۳، ۲، ۱ (۳)

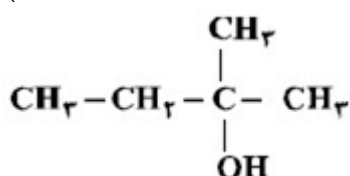
۲، ۱ (۲)

۴، ۲ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

۱۵۶ کدام گزینه درباره‌ی ۲- متیل - ۲ - بوتانول (شکل زیر)، نادرست است؟

$$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$$



۱ انحلال‌پذیری آن در آب از ۱- پروپانول کم‌تر است.

۲ بیش از ۶۸ درصد جرم مولکول آن را کربن تشکیل می‌دهد.

۳ عدد اکسایش اتم کربن شماره ۲ در مولکول آن، برابر +۲ است.

۴ فرمول مولکولی آن، مشابه فرمول مولکولی ۱- پنتانول است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۷ چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟

• رسانایی الکتریکی

• جدول پتانسیل الکتریکی

• سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص

• سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

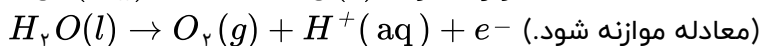
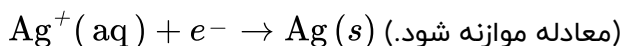
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۸ در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $\text{AgNO}_3(aq)$  که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش

کاتدی، کاهش یون‌های  $\text{Ag}^+(aq)$  است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و ۰/۳ مول الکترون از آن عبور کند،

pH محلول باقی مانده و وزن نقره‌ی تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید.  $(\text{Ag} = ۱۰۸g. mol^{-1})$



۳۲/۴، ۰/۵ (۴)

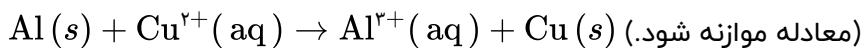
۱۰/۸، ۱ (۳)

۱۰/۸، ۰/۵ (۲)

۳۲/۴، ۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

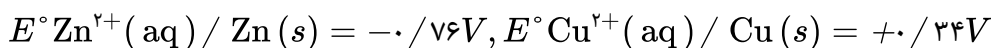
۱۵۹ یک فویل آلومینیومی درون ۲۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰/۰۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟



- ۱  $۰/۰۲، ۲ \times 10^{-۴}$       ۲  $۰/۰۲، ۲ \times 10^{-۵}$       ۳  $۰/۰۱، ۲ \times 10^{-۵}$       ۴  $۰/۰۱، ۲ \times 10^{-۴}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۰ کدام موارد از مطالب زیر درباره‌ی سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟



آ)  $E^\circ$  سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱/۱ ولت است.

ب) با برقراری جریان،  $[\text{Cu}^{2+}]$  برخلاف  $[\text{Zn}^{2+}]$ ، کاهش می‌یابد.

پ) الکترودی که در آن الکترون مصرف می‌شود، آند نامیده می‌شود.

ت) با برقراری جریان، کاتیون‌ها از سمت کاتد به سمت آند، از غشای متخلخل عبور می‌کنند.

- ۱ ب، پ، ت      ۲ آ، پ، ت      ۳ پ، ت      ۴ آ، ب

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۱ کدام مورد، درباره‌ی پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کننده‌ی پروتون، درست است؟

۱ بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می‌شود.

۲ جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.

۳ به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می‌شود.

۴ جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، عکس یکدیگر است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

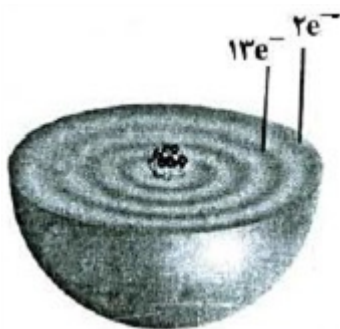
۱۶۲ اگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی لایه‌ی ای الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟

• A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.

• برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.

• بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.

• سه زیرلایه از لایه‌ی سوم آن از الکترون اشغال شده است.



- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۳ آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی کرومات انجام می‌شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن  $۱۰/۴$  گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها  $۲۵L$  است، تولید می‌شود؟ ( $Cr = ۵۳ : g \cdot mol^{-1}$ )

۴۵ (۴)

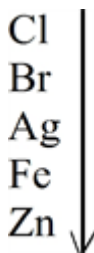
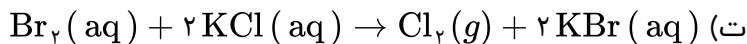
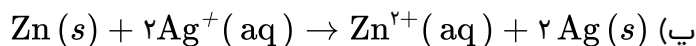
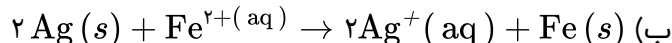
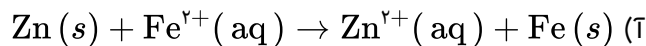
۱۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۴ با توجه به موقعیت نسبی ۵ عنصر نشان داده شده در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، کدام واکنش‌های زیر، انجام‌پذیرند؟



ب، پ، ت (۴)

آ، ب، ت (۳)

پ، ت (۲)

آ، پ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۵ سلول گالوانی و سلول الکترولیتی استاندارد مس - نقره، در کدام موارد، همواره مشابهت دارند؟ (آ) انجام خودبه‌خودی واکنش

(ب) جنس الکترودهای آند و کاتد

(پ) داشتن دو الکترود با الکترولیت‌های مجزا

(ت) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد

پ، ت (۴)

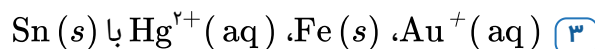
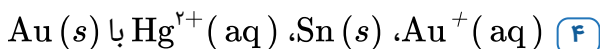
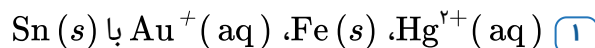
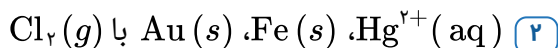
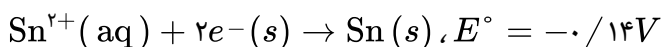
آ، ب (۳)

ب، ت (۲)

آ، پ (۱)

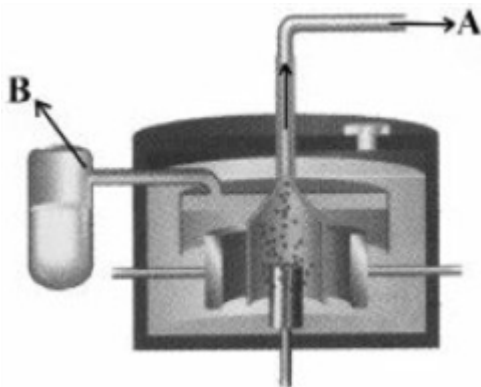
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۶ با توجه به نیم واکنش‌های زیر، قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و واکنش کدام دو گونه‌ی شیمیایی با هم، در شرایط استاندارد انجام‌پذیر است؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۱۶۷ با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- بهره‌گیری از سلول دانه، کم‌هزینه‌ترین روش برای تهیه‌ی گاز کلر است.
  - به ازای تولید هر مول فلز سدیم،  $0/5$  مول گاز کلر در آن تولید می‌شود.
  - گاز کلر از دهانه‌ی A و سدیم مایع از دهانه‌ی B سلول برقکافت خارج می‌شود.
  - افزایش مقداری  $\text{CaCO}_3$ ، سبب کاهش دمای ذوب و در نتیجه، افزایش صرفه‌ی اقتصادی می‌شود.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۸ کدام مورد درباره‌ی فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، درست است؟

- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در معادله‌ی کلی موازنه شده‌ی آن، برابر ۶ است.
- ۲ فلز آلومینیم به دست آمده، از بالای سلول الکترولیتی به صورت مذاب خارج می‌شود.
- ۳ در صنعت، این فلز از سنگ معدن بوکسیت (آلومینای خالص) استخراج می‌شود.
- ۴ برخلاف سلول دانه، الکتروود آند در این فرایند نقش واکنش‌دهنده نیز دارد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۶۹  $32/5$  گرم از یک قطعه‌ی آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول  $4$  مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرایند،  $2/24$  لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست‌کم چند میلی‌لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛  $\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

ولت  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) / \text{Cu}(s)) = +0/34$ ، ولت  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(s)) = -0/76$

۵۰ ، ۸۰ (۴)

۲۵ ، ۸۰ (۳)

۵۰ ، ۶۰ (۲)

۲۵ ، ۶۰ (۱)

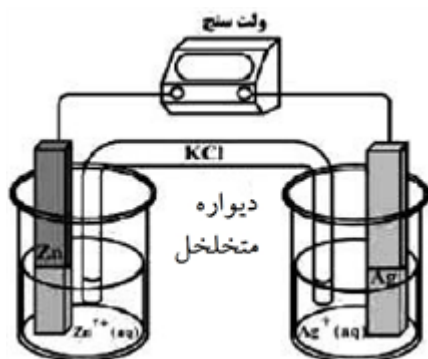
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۰ با توجه به شکل روبه‌رو و  $E^\circ$  الکترودها، کدام عبارت درست است؟

$$(Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸ : g. mol^{-1})$$

$$E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -۰/۷۶ V$$

$$E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +۰/۸۰ V$$



- ۱ اگر میله‌ی روی، به طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود،  $[Ag^+]$  به تدریج، افزایش می‌یابد.
- ۲ در اثر کارکرد سلول، مقدار یون‌ها درون دیواره متخلخل کاهش یافته و رسانایی الکتریکی آن کم‌تر می‌شود.
- ۳ با اضافه کردن  $ZnSO_4(s)$  به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به دیواره متخلخل انجام می‌شود.
- ۴ اگر محلول اولیه‌ی آندی و کاتدی حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغی کاتدی دو برابر تیغی آندی خواهد بود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۱ در نیم واکنش:  $MnO_4^- (aq) + a H^+ (aq) + b e^- \rightarrow Mn^{2+} (aq) + c H_2O(l)$ ، ضریب‌های  $a$ ،  $b$  و  $c$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۴ ، ۵ ، ۸ (۴)

۴ ، ۴ ، ۵ (۳)

۳ ، ۲ ، ۵ (۲)

۳ ، ۳ ، ۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۲ کدام گزینه با توجه به  $E^\circ$  الکترودهای زیر، نادرست است؟

I)  $E^\circ [M^{2+}(aq) / M(s)] = -۰/۸۶ V$

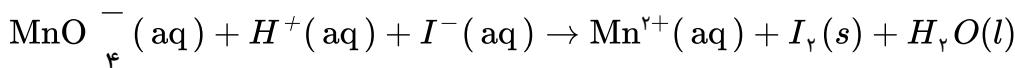
II)  $E^\circ [A^{2+}(aq) / A(s)] = +۰/۳۴ V$

III)  $E^\circ [D^{2+}(aq) / D(s)] = -۰/۲۵ V$

- ۱ فلز M، از دو فلز دیگر، کاهنده‌تر است.
- ۲ کاتیون  $A^{2+}$ ، از دوکاتیون دیگر، اکسنده‌تر است.
- ۳ در سلول گالوانی تشکیل شده از الکترودهای II و III، الکتروود II نقش کاتد را دارد.
- ۴ واکنش:  $A(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + M(s)$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۳ با توجه به معادله‌ی واکنش زیر (پس از موازنه)، کدام عبارت درست است؟



- ۱ در این واکنش، یون‌های ید اکسند شده و کاهش می‌یابند.
- ۲ به‌ازای مصرف هر یون پرمنگنات، پنج الکترون مبادله می‌شود.
- ۳ به‌ازای مصرف هر مول یون پرمنگنات، پنج مول  $\text{I}_2 (\text{s})$  تولید می‌شود.
- ۴ در سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده برای این واکنش، کاتیون‌های پل نمکی به‌سوی آند حرکت می‌کنند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۴ کدام عبارت درباره‌ی آب‌کاری یک قطعه فلزی با نقره با الکترولیت نقره نیترات و آند نقره‌ای درست است؟

- ۱ اگر  $E^\circ$  فلز به‌کار رفته در ساخت قطعه، از  $E^\circ$  نقره کوچک‌تر باشد، با قطع مدار بیرونی، هیچ واکنشی در سلول انجام نمی‌گیرد.
- ۲ الکترون‌ها در مدار بیرونی از سوی قطعه فلزی به‌سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.
- ۳  $E^\circ$  فلز به‌کار رفته در ساخت قطعه باید از  $E^\circ$  نقره کوچک‌تر باشد.
- ۴ غلظت محلول نقره نیترات در طول انجام آب‌کاری به تقریب ثابت می‌ماند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۷۵ با توجه به داده‌های زیر، کدام واکنش در شرایط استاندارد، به‌طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند و  $E^\circ$  آن برابر چند ولت است؟

$$E^\circ (\text{Fe}^{2+} (\text{aq}) / \text{Fe} (\text{s})) = -0.44 \text{ V}, E^\circ (\text{Zn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Zn} (\text{s})) = -0.76 \text{ V}$$

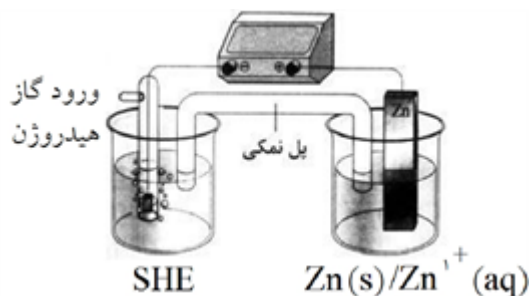
$$E^\circ (\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) / \text{Mg} (\text{s})) = -2.38 \text{ V}, E^\circ (\text{Sn}^{2+} (\text{aq}) / \text{Sn} (\text{s})) = -0.15 \text{ V}$$

- ۱  $+1.97 - \text{Fe} (\text{s}) + \text{Mg}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s})$
- ۲  $+0.61 - \text{Zn} (\text{s}) + \text{Sn}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + \text{Sn} (\text{s})$
- ۳  $+1.11 - \text{Zn} (\text{s}) + \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + \text{Fe} (\text{s})$
- ۴  $+0.35 - \text{Fe} (\text{s}) + \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) + \text{Zn} (\text{s})$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح یک سلول الکتروشیمیایی «روی-هیدروژن» است، کدام مطلب درست است؟ ۱۷۶

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0.76 \text{ (ولت)}$$



۱) این سلول برابر  $-0.76$  ولت است.

۲) جریان الکترون از الکتروود هیدروژن به سوی الکتروود روی است.

۳) الکتروود روی، قطب مثبت است و در آن نیم واکنش:  $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$  انجام می‌گیرد.

۴) الکتروولیت در کاتد، محلول  $1\text{M}$  هیدروکلریک اسید است و گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در آن دمیده می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

با توجه به این که واکنش:  $\text{Ni}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}(\text{s})$ ، به طور خودبه‌خودی پیش می‌رود، کدام نتیجه‌گیری درست است؟ ۱۷۷

۱)  $E^\circ$  الکتروود نیکل از  $E^\circ$  الکتروود مس، بزرگ‌تر است.

۲)  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  نقش کاهندگی و  $\text{Ni}(\text{s})$  نقش اکسندگی دارد.

۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد «نیکل-مس»، الکتروود مس نقش آند را دارد.

۴) تمایل  $\text{Ni}(\text{s})$  برای از دست دادن الکترون در مقایسه با  $\text{Cu}(\text{s})$  بیشتر است.

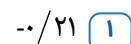
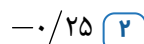
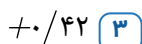
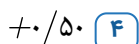
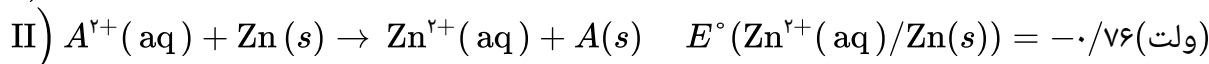
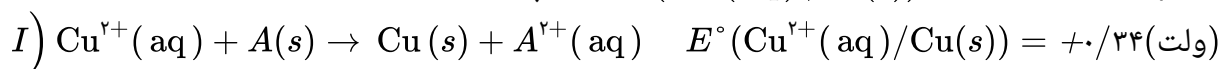
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

عدد اکسایش کروم در کدام ترکیب آن، کوچک‌تر است؟ ۱۷۸



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

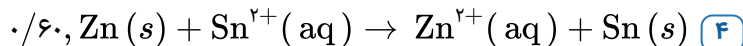
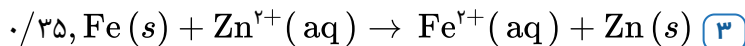
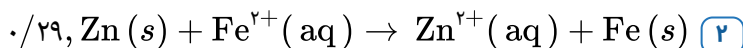
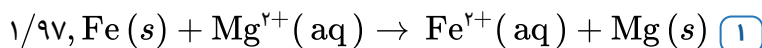
اگر  $E^\circ$  یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش I انجام می‌گیرد با  $E^\circ$  یک سلول الکتروشیمیایی دیگر که در آن واکنش II، انجام می‌گیرد، برابر باشد،  $E^\circ(A^{2+}(\text{aq})/A(\text{s}))$  برابر چند ولت است؟ ۱۷۹



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۸۰

کدام واکنش در شرایط استاندارد، به طور خود به خود پیشرفت می‌کند و  $E^\circ$  این واکنش، برابر چند ولت است؟  
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44$  (ولت)،  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$  (ولت)  
 $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.38$  (ولت)،  $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.16$  (ولت)



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۱

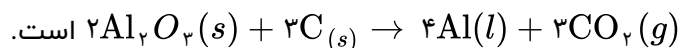
کدام مطلب درباره‌ی استخراج آلومینیوم نادرست است؟

۱ آلومینیوم را از سنگ معدن آن به نام بوکسیت، استخراج می‌کنند.

۲ به دلیل بالا بودن دمای ذوب آلومینا، برقکافت آن به حالت مذاب، مقرون به صرفه نیست.

۳ الکترولیتی که در فرآیند برقکافت مربوط به کار می‌رود،  $\text{Al}_2\text{O}_3$  حل شده در  $\text{Na}_3\text{AlF}_6(aq)$  است.

۴ واکنشی کلی برقکافت مربوط در سلول الکترولیتی، به صورت



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

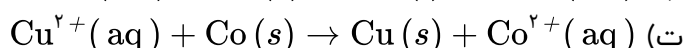
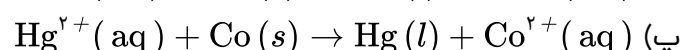
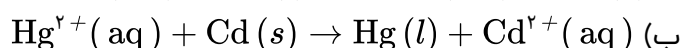
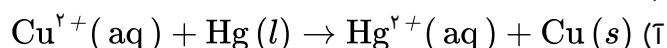
۱۸۲

با توجه به  $E^\circ$  الکترودها:

$$E^\circ[\text{Cu}^{2+}(aq) / \text{Cu}(s)] = +0.34 \text{ V} \quad E^\circ[\text{Cd}^{2+}(aq) / \text{Cd}(s)] = -0.40 \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Co}^{2+}(aq) / \text{Co}(s)] = -0.26 \text{ V} \quad E^\circ[\text{Hg}^{2+}(aq) / \text{Hg}(l)] = +0.85 \text{ V}$$

چند واکنش اکسایش - کاهش داده شده‌ی زیر، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود؟



۴ ۴

۳ ۳

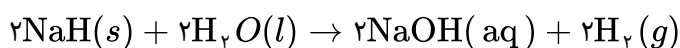
۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۳

کدام عبارت با توجه به واکنش روبه‌رو، درست است؟



۱ عنصر اکسده و کاهنده در آن، یکی است.

۲ اتم اکسیژن، اکسده و اتم هیدروژن، کاهنده است.

۳ نیم‌واکنش کاهش در آن،  $\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$  است.

۴ عدد اکسایش همی عنصرهای شرکت‌کننده در این واکنش تغییر می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۴ کدام گزینه با توجه به سلول‌های الکتروشیمیایی زیر، درست نیست؟



۱ واکنش دو سلول متفاوت بوده، در سلول H به صورت  $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$  است.

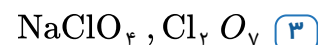
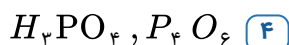
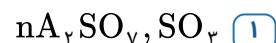
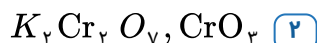
۲ واکنش الکتروشیمیایی در سلول I غیر خودبه‌خودی و در سلول II، خودبه‌خودی است.

۳ سلول II، به تهی‌ه‌ی مس خالص از نمونه‌ی مس ناخالص مربوط است.

۴ در سلول II، تیغه‌ی روی آند و در سلول I تیغه‌ی مس، قطب منفی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۵ در کدام دو ترکیب، عدد اکسایش اتم مرکزی ناپایدار است؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۶ کدام عبارت درست است؟

۱ آلومینیوم را از برق‌کافت کربولیت مذاب، تهیه می‌کنند.

۲ فرمول کربولیت،  $Al_2O_3 \cdot xH_2O$  و فرمول بوکسیت،  $Na_3AlF_6$  است.

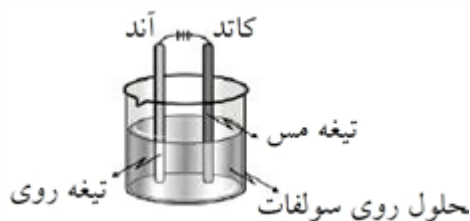
۳ از کربولیت مذاب، به عنوان حلال آلومین در فرایند هال استفاده می‌شود.

۴ در سلول الکترولیتی ویژه فرایند هال، کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۷ شکل روبه‌رو، طرح ساده‌ای از یک سلول..... مس - روی است و در آن یک واکنش الکتروشیمیایی..... انجام

می‌گیرد و ذرات فلز..... بر سطح تیغه..... می‌نشینند.



۲ الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - روی - مس

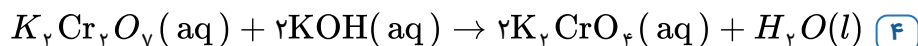
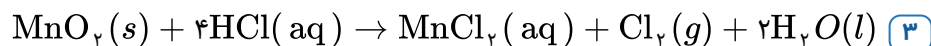
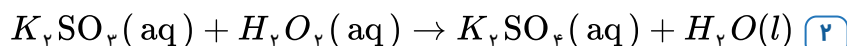
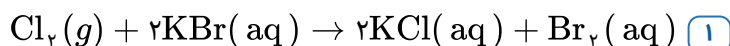
۱ الکتروشیمیایی - خودبه‌خودی - مس - روی

۴ الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - روی - مس

۳ الکترولیتی - غیر خودبه‌خودی - مس - روی

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۸ در کدام واکنش، عدد اکسایش همه اتمها بدون تغییر می‌ماند؟

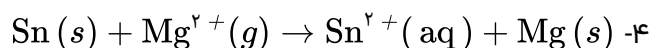
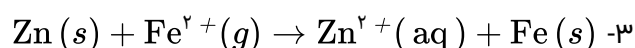
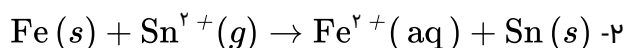
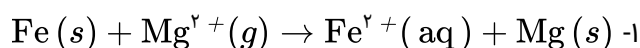


کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۸۹ با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد الکترودهای روی، قلع، آهن و منیزیم که در زیر داده شده است، کدام واکنش در شرایط استاندارد خود به خودی است و  $E^\circ$  آن برابر چند ولت است؟

ولت  $E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s)) = -0.76$ ، ولت  $E^\circ(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = -0.15$

ولت  $E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0.41$ ، ولت  $E^\circ(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = -2.38$



۴  $+0.35$

۳  $+0.35$

۲  $+0.56$

۱  $+1.97$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۰ با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره است، کدام مطلب درست است؟  
ولت  $E^\circ(Fe^{2+}(aq) / Fe(s)) = -0.41$  ولت  $E^\circ(Ag^+(aq) / Ag(s)) = +0.80$



۱ سلول  $E^\circ$  آن برابر  $+0.39$  ولت است.

۲ ضمن واکنش در آن، بر مقدار یون  $Fe^{2+}(aq)$  در محلول افزوده می‌شود.

۳ پل نمکی در آن نقش برقرار کردن جریان الکترون در مدار درونی از الکتروده آهن به سوی الکتروده نقره را دارد.

۴ نیم واکنش در قطب مثبت آن، به صورت:  $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$  است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۱ کدام مورد در کاربردهای سلول‌های الکترولیتی نیست؟

۴ استخراج آلومینیوم

۳ آب‌کاری فلزها

۲ پالایش فلزها

۱ تولید جریان برق

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۲ با توجه به مقدار  $E^\circ$  الکترودهای داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ(\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) / \text{Ni}(s)) = -0.25 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(s)) = -0.41 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{V}^{2+}(\text{aq}) / \text{V}(s)) = -0.20 \text{ ولت}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(s)) = -0.76 \text{ ولت}$$

۱) اتم وانادیوم کاهنده‌تر از اتم آهن است.

۲) کاتیون  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ، اکسنده‌تر از کاتیون  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$  است.

۳) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد وانادیوم - نیکل، الکتروود وانادیم، نقش آند را دارد.

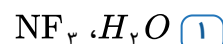
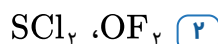
۴) در سلول الکتروشیمیایی استاندارد روی - آهن، جریان الکترون در مدار بیرونی از تیغه‌ی روی به سوی تیغه‌ی آهن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سوال ۵۹

### فصل سوم : شیمی، جلوه ای از هنر

۱۹۳ در کدام دو گونه، نوع نیروهای بین‌مولکولی غالب، متفاوت و علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۴ در کدام مورد، ویژگی «فرمول مولکولی» یا «فرمول شیمیایی ترکیب یونی»، به درستی بیان و مثال مناسب آورده شده است؟

۱) در فرمول مولکولی، ساده‌ترین نسبت بین اتم‌های سازنده بیان می‌شود، مانند  $\text{N}_2\text{O}_5$

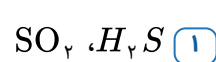
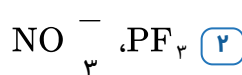
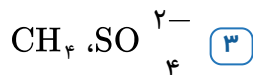
۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت آنیون‌ها و کاتیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد، مانند  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$

۳) در فرمول مولکولی، شمار الکترون‌های ظرفیت هر یک از اتم‌ها، پس از ساده شدن، برای زیروند اتم دیگر نوشته می‌شود، مانند  $\text{NF}_3$

۴) در فرمول شیمیایی ترکیب یونی، بار الکتریکی هر یک از آنیون‌ها و کاتیون‌ها، پس از ساده شدن، برای زیروند یون مخالف نوشته می‌شود، مانند  $\text{SiO}_2$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۹۵ در کدام دو گونه، ساختار لوویس، متفاوت، اما علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟



سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۹۶ درباره ویژگی‌های مولکول‌های آمونیاک، کلروفرم، دی‌متیل اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟

الف) گشتاور دو قطبی تنها یک مولکول، برابر صفر است.

ب) در دمای اتاق، حالت فیزیکی تنها دو ماده، مایع است.

ج) اتم‌های جانبی در مولکول‌های آمونیاک و کلروفرم، بار جزئی منفی دارند.

د) در یک مولکول، قوی‌ترین نیروی جاذبه بین‌مولکولی، به وجود هیدروژن در ساختار آن وابسته است.

۴) ج و د

۳) ب و د

۲) الف و ج

۱) الف و ب

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

در کدام موارد، ساختار بیان شده دربارهٔ جامد مربوطه درست است؟  
 الف) جامد فلزی: آرایش منظم کاتیون‌ها در سه بعد  
 ب) جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بعد  
 ج) جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بعدی از اتم‌ها  
 د) جامد یونی: چینش دو یا سه بعدی از یون‌های مثبت و منفی

۴ الف و ج

۳ الف و د

۲ ب و ج

۱ ب و د

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

واژهٔ شبکهٔ بلوری برای توصیف آرایش ..... و منظم از ..... در حالت جامد به کار می‌رود.

۲ سه‌بعدی یا دوبعدی - اتم‌ها و یون‌ها

۱ دوبعدی - اتم‌ها و یون‌ها

۴ سه‌بعدی یا دوبعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

۳ سه‌بعدی - اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

کدام مورد، جملهٔ زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟  
 «مولکول ..... ، ..... ، ..... مولکول کربونیل سولفید .....»

۱ اتین - برخلاف - ۴ پیوند اشتراکی دارد

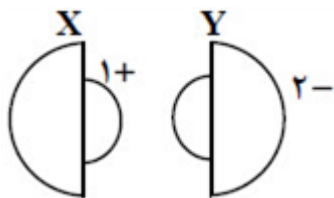
۲ کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند

۳ گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است

۴ سیلیس - همانند - فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

شکل مقابل، مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ آنها به یقین درست است؟



۱ شعاع یونی:  $(Y^{2-} > X^+)$  و نقطهٔ ذوب:  $\text{NaCl} > X_2Y$

۲ شعاع یونی:  $(X^+ > Y^{2-})$  و نقطهٔ ذوب:  $X_2Y > \text{LiF}$

۳ شعاع یونی:  $(Y > X)$  و آنتالپی فروپاشی:  $X_2Y > K_2S$

۴ شعاع اتمی:  $(X > Y)$  و آنتالپی فروپاشی:  $\text{MgCl}_2 > X_2Y$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

۲  $\text{VO}$ : وانادیم اکسید

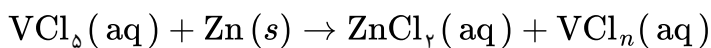
۱  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : بوکسیت

۴  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ : تری آمونیوم فسفات

۳  $\text{KHCO}_3$ : پتاسیم فرمات

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۲ با توجه به معادله داده شده،  $0.12/0$  مول وانادیم V کلرید با  $0.39/0$  گرم فلز روی، واکنش کامل می‌دهد. محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟ ( $Zn = 65g. mol^{-1}$ )



۴ آبی

۳ بنفش

۲ زرد

۱ سبز

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۰۳ کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟  
«مولکول .....، ..... مولکول گوگرد تری‌اکسید .....»

۱ آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.

۲ اکسیژن دی‌فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۳ نیتروژن تری‌فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد.

۴ هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۰۴ نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

۲  $TiO_2$ : تیتانیم II اکسید

۱  $CoF_2$ : کبالت فلئورید

۴  $KHCO_3$ : پتاسیم هیدروژن کربنات

۳  $NH_4C_6H_5COO$ : آمونیوم بنزوات

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۰۵ با توجه به جدول مقابل، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

• فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند  $D_2E$  یا  $D_3E$  باشد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.

• فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

• شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

نماد	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
$A^{2+}$	۶	۱۲	۰
$D^-$	۴	۶	۰
$E^{3+}$	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

۴ صفر

۳ ۱

۲ ۲

۱ ۳

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۶ اگر مجموع آنتالپی فروپاشی  $MgO(s)$  و  $Kl(s)$  برابر  $a$ ،  $LiF(s)$  و  $Al_2O_3(s)$  برابر  $b$ ،  $NaBr(s)$  و  $AlF_3(s)$  برابر  $c$  باشد، کدام مقایسه درست است؟

۴  $c > a > b$

۳  $c > b > a$

۲  $b > c > a$

۱  $b > a > c$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۷) کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

- ۱) ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دوبعدی است.
- ۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- ۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.
- ۴) ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبورعسل به وجود می‌آورند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۸) کدام مقایسه دربارهٔ نقطهٔ جوش گونه‌های داده شده درست است؟

- ۱)  $K_2S > Na_2O > H_2S > F_2$
- ۲)  $CaO > NaBr > HF > CO$
- ۳)  $CHCl_3 > NH_3 > HF > N_2$
- ۴)  $CH_3COCH_3 > C_2H_5OH > CHCl_3 > HF$

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۰۹) جدول مقابل، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچک‌تر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آن‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد، نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

- ۱) A و D نمی‌توانند هر دو در دستهٔ p جدول، جای داشته باشند.
- ۲) اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.
- ۳) E و M در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ۴) E و سدیم، نمی‌توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۰ کدام مورد، درست است؟

- ۱ بسیاری از فلزهای واسطه، مانند فلزهای اصلی می‌توانند با بیش از یک نوع کاتیون، در تشکیل ترکیب‌های یونی شرکت کنند.
- ۲ عنصرهای شبه‌فلزی، در خواص شیمیایی مشابه فلزها هستند و در تشکیل ترکیب‌های یونی با نافلزها شرکت می‌کنند.
- ۳ برخی از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون‌های دارای آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب، در تشکیل ترکیب‌های یونی شرکت می‌کنند.
- ۴ چون شعاع یونی فلئوئور از شعاع یونی اکسیژن کوچک‌تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $\text{AlF}_3$  از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بیشتر است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۱ اگر شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  در اتم عنصرهای  $A$ ،  $E$ ،  $X$  و  $D$  به ترتیب برابر ۱۱، ۳، ۷ و ۹ باشد، کدام مورد درست است؟

- ۱ نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش  $D$  و  $X$  با نسبت شمار آنیون (ها) به شمار کاتیون (ها) در ترکیب حاصل از واکنش  $X$  و  $E$ ، برابر است.
- ۲ تفاوت شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $l = 0$  در یون پایدار  $X$  و شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  و  $l = 1$  در یون پایدار  $D$ ، برابر ۴ است.
- ۳ تفاوت عدد اتمی عناصر  $E$  و  $D$ ، دو برابر تفاوت عدد اتمی عناصر  $A$  و  $X$  است.
- ۴ مولکول حاصل از واکنش  $A$  و  $X$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۲۱۲ فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه‌ها در کدام مورد درست بیان شده است؟

- ۱ HF: هیدروژن فلئوئورید، مایع -  $N_2O_5$ : دی‌نیتروژن پنتاکسید، جامد
- ۲ VC: وانادیم (IV) کربید، جامد -  $C_7H_6O$ : دی‌متیل اتر، گاز
- ۳  $C_7H_6O$ : دی‌متیل اتر، مایع -  $C_6H_{12}$ : سیکلوهگزان، گاز
- ۴ VC: وانادیم (IV) کربید، مایع - Si: کواتر، جامد

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۳ اگر شعاع یون‌های  $A^-$  و  $D^{2-}$  را برابر و شعاع یون‌های  $X^+$  و  $Y^{2+}$  را نیز بتوان برابر در نظر گرفت، کدام مورد درباره مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی تشکیل شده از این یون‌ها، درست است؟

- ۱  $X_7D < YD < XA$
- ۲  $X_7D < XA < YA_7$
- ۳  $XA < YD < YA_7$
- ۴  $XA < X_7D < YD$

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۲۱۴ کدام مورد درباره دو عنصر  $X$  و  $Y$ ، درست است؟

- ۱ بار جزئی  $Y$  در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن،  $\delta +$  است.
- ۲  $X$ ، دارای آرایش منظم از کاتیون‌ها در سه‌بعد است.
- ۳ مولکول  $H_7X$ ، خطی است.
- ۴ مولکول  $XY_7$ ، قطبی است.

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۲۱۵ کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱ در ساختار هریک از مولکول‌های اتین و کربن مونوکسید، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- ۲ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید و مولکول اوزون، برابر است.
- ۳ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول کربن دی‌اکسید، دو برابر شمار آن در مولکول بنزآلدهید است.
- ۴ مولکول کربونیل سولفید و مولکول هیدروژن سیانید، ساختار خطی دارند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آنها برابر است.

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۱۶ محلول نمک‌های وانادیم (II)، (III)، (V) و (IV)، به ترتیب از راست به چپ دارای کدام رنگ‌اند؟

- ۱ بنفش، سبز، آبی، زرد    ۲ زرد، آبی، سبز، بنفش    ۳ بنفش، سبز، زرد، آبی    ۴ زرد، آبی، بنفش، سبز

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۱۷ عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در بلور سدیم کلرید، کدام است؟

- ۱ ۳، ۳    ۲ ۱، ۱    ۳ ۴، ۴    ۴ ۶، ۶

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۱۸ اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر  $\frac{e}{\text{pm}} \times 10^{-2} \times 0.3$  باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

- ۱ ۰/۰۶۶    ۲ ۰/۰۵۴    ۳ ۰/۰۶۶    ۴ ۰/۰۵۴

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۱۹ درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم است.
- سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
- آنتالپی پیوند Si - O، از آنتالپی پیوند Si - Si، بیشتر است.
- گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.
- سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

- ۱ درست - نادرست - درست - درست - نادرست    ۲ نادرست - درست - درست - درست - نادرست
- ۳ درست - درست - نادرست - درست - درست    ۴ درست - درست - درست - درست - نادرست

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۲۰ چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- یون فلوئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.
- در همه مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کند.
- تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین‌مولکولی یک ترکیب، بیشتر از تأثیر جرم مولی و قطبیت آن است.
- در ترکیب‌های یونی دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زبروند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص نمود.

- ۱ ۱    ۲ ۲    ۳ ۳    ۴ ۴

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۲۱ با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در  $D_4SiO_4$  و  $MO_3$ ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟

- DO •     $NaMO_3$  •     $D(NO_3)_4$  •
- $DBr_4$  •     $MF_6$  •     $K_4MO_4$  •
- ۳ ۴    ۴ ۳    ۵ ۲    ۶ ۱

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۲۲ با توجه به جایگاه چند عنصر مشخص شده در جدول تناوبی زیر، ترکیب حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، نقطه ذوب بالاتری دارد؟

A																			
		D																	
Z																			M

G با D (۴)

M با Z (۳)

J با D (۲)

E با A (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۳ چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول آمونیاک درست است؟

- اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.
- ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تتراکلرید است.
- در تشکیل  $10^{24} \times 4 / 515$  مولکول از آن،  $22/5$  مول جفت الکترون بین اتمها شرکت می‌کند.
- مجموع شمار جفت الکترونهای پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۴ جمع جبری بار یونهای نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آنها کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۵ فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

- واندیم کربنات:  $VCO_3$
- کلروفرم:  $CHCl_3$
- سیلیسیم کربید:  $SiC$
- مس (I) نیترات:  $CuNO_3$
- اسکاندیم فسفات:  $ScPO_4$

پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

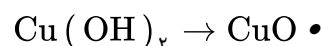
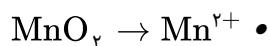
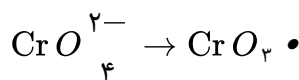
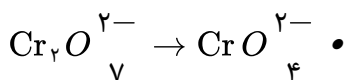
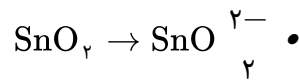
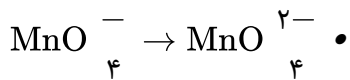
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۶ کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱ ساختار لوویس مولکولهای کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
- ۲ شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکولهای  $CH_4O$  و  $HCN$  برابر است.
- ۳ در مولکول کربن تتراکلرید همه اتمها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترونهای ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
- ۴ مجموع شمار اتمها در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یونها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید، برابر است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲۷ در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می‌یابد؟



۴ پنج

۳ چهار

۲ سه

۱ دو

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۲۸ کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ..... در مقایسه با بلور ..... ، زیرا .....»

۱  $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.

۲  $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۳  $K_2O - CaO$ ، کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگتر است.

۴  $MgO - MgF_2$ ، کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۲۹ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.

• کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.

• مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی  $AX_3$ ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

• در مولکول‌های سه‌اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) نسبت داده می‌شود.

۴ چهار

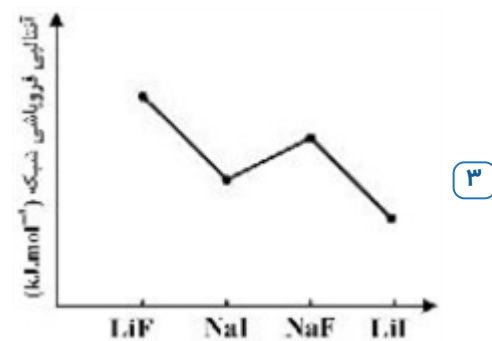
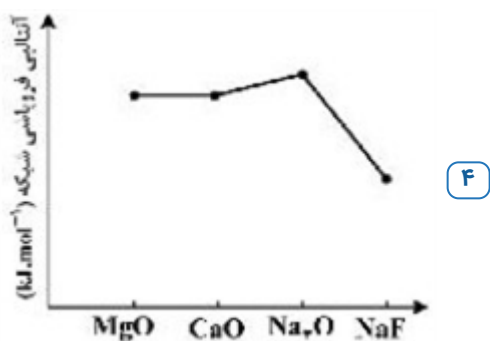
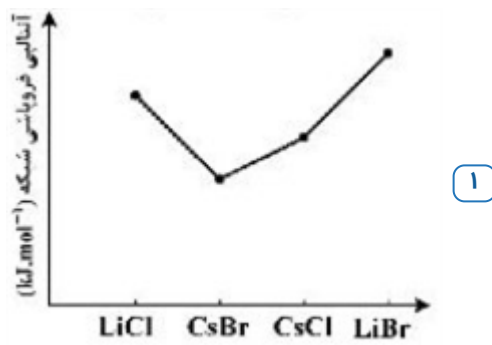
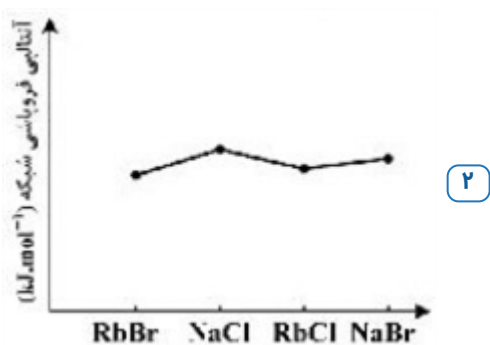
۳ سه

۲ دو

۱ یک

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۳۰ روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۳۱ اگر شعاع یون  $Al^{3+}$  برابر ۵۰ pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیرقابل پذیرش است؟

- ۱) ۵۹:  $Ca^{2+}$  (۱)      ۲) ۹۵:  $Na^+$  (۲)      ۳) ۶۵:  $Mg^{2+}$  (۳)      ۴) ۱۳۳:  $K^+$  (۴)

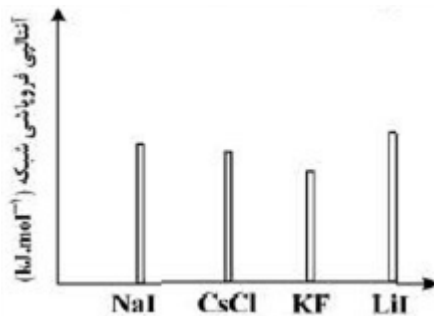
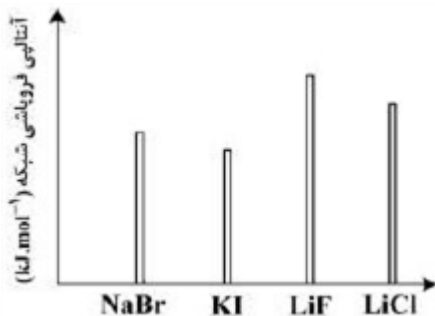
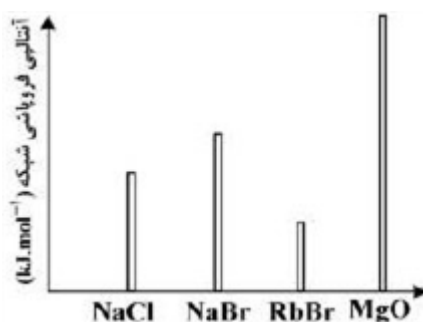
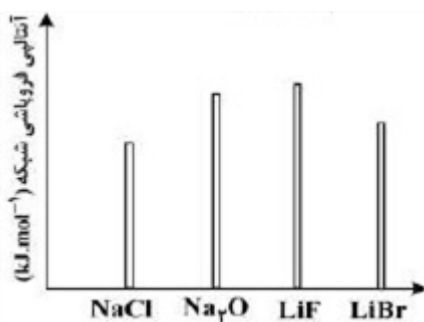
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۳۲ اگر شعاع یون پایدار اکسیژن ( $O^{2-}$ ) برابر ۱۳۵ pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع یون پایدار سدیم ( $Na^+$ ) با یکای pm، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- ۱) ۵۸ (۱)      ۲) ۹۹ (۲)      ۳) ۱۳۸ (۳)      ۴) ۱۴۴ (۴)

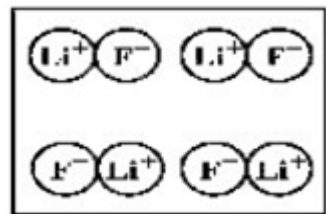
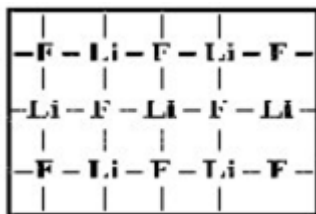
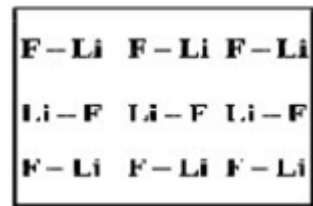
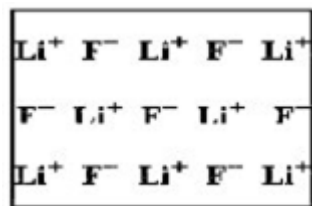
سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۳۳ کدام نمودار، درباره‌ی مقایسه‌ی نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۳۴ در کدام شکل، تصویر درستی از  $LiF(s)$  نشان داده شده است؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



با توجه به داده‌های زیر: ۲۳۸

ماده‌ی a: در دمای اتاق گاز است.

ماده‌ی b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده‌ی c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده‌ی d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

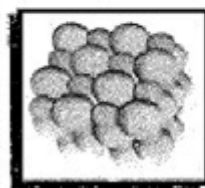
هریک از شکل‌های آ، ب، پ، ت، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟



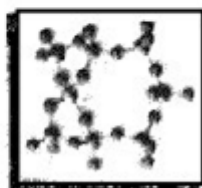
(ب)



(ا)



(ت)



(پ)

c, d, a, b ۲

c, b, d, a ۱

b, a, d, c ۴

b, c, a, d ۳

سراسری-تجربی-۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ۲۳۹

- قطبیت مولکول  $H_2S$ ، از مولکول  $H_2O$  کم‌تر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره‌ی دمایی بیش‌تری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

۵ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

سراسری-تجربی-۹۹

با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی چند ترکیب را با یکای  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور ..... ۲۴۰

$O^{2-}$	$F^-$	آنیون کاتیون
۲۴۸۸	۹۲۶	$Na^+$
۳۷۹۸	۲۹۶۵	$Mg^{2+}$

$Al_2O_3$  کم‌تر از  $Fe_2O_3$  است. ۱

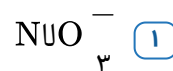
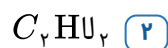
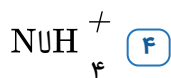
$LiF$  کم‌تر از  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  ۹۲۶ است. ۲

$CaO$  از  $MgO$  کم‌تر و از  $NaF$  بیش‌تر است. ۳

فلوئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می‌یابد. ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۱) در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط ، دارای بار جزئی منفی (  $\delta^-$  ) است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۲) چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی خاک رس، درست است؟

- سیلیسیم دی‌اکسید، عمده‌ترین جزء سازنده‌ی آن است.
- بیش‌تر ترکیب‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن، بی‌رنگ یا سفید رنگ‌اند.
- در مخلوط تشکیل‌دهنده‌ی آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارد.
- در برخی از انواع آن فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۳) اگر برای تهیه‌ی الماس ساختگی از گرافیت خالص استفاده شود، کدام عبارت، درست است؟

- ۱) طول پیوندهای کربن، کربن افزایش می‌یابد.
- ۲) فاصله‌ی لایه‌های اتم‌های کربن از یک‌دیگر، اندکی افزایش می‌یابد.
- ۳) رسانایی الکتریکی نمونه طی این فرایند، رفته‌رفته افزایش می‌یابد.
- ۴) محل قرار گرفتن اتم‌های کربن طی تبدیل گرافیت به الماس، ثابت می‌ماند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۴) چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نقطه‌ی ذوب بلور KBr از نقطه‌ی ذوب بلور NaCl بیش‌تر است.
- نقطه‌ی ذوب بلورهای یونی، با انرژی شبکه‌ی بلوری آن‌ها، رابطه‌ی مستقیم دارد.
- یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Mg}^{2+}$  را می‌توان به صورت Na(I) و Mg(II) نشان داد.
- فرمول شیمیایی کوپروسولفید و فرو سولفید، به ترتیب CuS و FeS است.
- بسیاری از یون‌های فلزهای واسطه، بدون داشتن آرایش الکترونی گازهای نجیب، پایدارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۵) با توجه به ساختار لوویس مولکول  $\ddot{\text{O}}=\text{M} \begin{matrix} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{matrix}$  ، اتم M به عنصر کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد و در حالت

گازی در لایه‌ی ظرفیت خود، چندالکترون دارد و در میان آن‌ها چند الکترون به صورت جفت‌شده در اوربیتال‌ها جای دارند؟

۴-۶-۱۶ (۴)

۴-۶-۶ (۳)

۲-۴-۱۶ (۲)

۲-۴-۶ (۱)

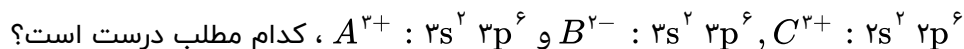
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴۶ کدام مطلب نادرست است؟

- ۱ جامدهای یونی، به نسبت سخت و شکننده‌اند.
- ۲ نقطه‌های ذوب و جوش بیش‌تر جامدهای یونی، بالاست.
- ۳ جامدهای یونی، برخلاف انواع دیگر جامدها، رسانای جریان برق‌اند و ضمن عبور دادن جریان برق از خود تجزیه می‌شوند.
- ۴ انرژی شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، برابر انرژی آزاد شده، ضمن تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴۷ با توجه به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت یون‌های تک اتمی گازی:



- ۱ A ، یک عنصر واسطه است.
- ۲ C عنصری اصلی با عدد اتمی ۱۵ است.
- ۳ ترکیبی با فرمول  $BO_2$  ، ساختار خطی دارد.
- ۴ A و C عنصرهای متعلق به یک گروه جدول تناوبی‌اند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴۸ کدام مطلب درست است؟

- ۱ همه‌ی ترکیب‌های یونی از دسته‌ی نمک‌ها هستند.
- ۲ نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش همه‌ی ترکیب‌های یونی بسیار زیاد است.
- ۳ انرژی شبکه‌ی بلور کلسیم اکسید از انرژی شبکه‌ی بلور منیزیم اکسید بیش‌تر است.
- ۴ انرژی شبکه‌ی بلور، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۴۹ کدام مطلب نادرست است؟

- ۱ هر چه شعاع یون‌ها بزرگ‌تر باشد، انرژی شبکه بلور یونی بیش‌تر است.
- ۲ دمای ذوب جامد یونی با انرژی شبکه بلور آن بطور کلی رابطه مستقیم دارد.
- ۳ هر چه بار الکتریکی یون‌ها بیش‌تر باشد، انرژی شبکه بلور یونی بیش‌تر است.
- ۴ نیروی جاذبه بین یون‌ها در جامد یونی، در تمام جهت‌ها بین یون‌های ناهم‌نام مجاور، وجود دارد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۰ در کدام گزینه، شمار جفت الکترون‌های پیوندی دو مولکول برابر است اما شکل هندسی آن‌ها، یکسان نیست؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۱ کدام مطلب درباره‌ی جامدهای یونی نادرست است؟

- ۱ به دلیل دربرداشتن ذره‌های باردار الکتریکی، رسانای جریان برق‌اند.
- ۲ آرایش یون‌ها در بلور آن‌ها، بسته به اندازه‌ی نسبی یون‌ها، از الگوی ویژه‌ای پیروی می‌کنند.
- ۳ بیش‌تر آن‌ها در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شوند و با اندازه‌ی یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.
- ۴ انرژی شبکه‌ی بلور آن‌ها با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با اندازه‌ی یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۲ در دمای معین، یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها وارد ظرف ۱۰ لیتری می‌شود تا تعادل گازی:  $K = ۱$ ،  
 $۲AD \rightleftharpoons A_۲ + D_۲$  برقرار شود، کدام مورد درست است؟

- ۱ اگر با افزایش دما، ثابت تعادل، ۹ برابر شود، غلظت مولی فراورده،  $۱/۵$  برابر مجموع غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها است.
- ۲ غلظت گاز AD در حالت تعادل، برابر یک مول بر لیتر است و استفاده از کاتالیزگر، بر مقدار K بی‌تأثیر است.
- ۳ اگر تعادل به ظرف ۵ لیتری منتقل شود، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده و K نصف خواهد شد.
- ۴ با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده، بدون تغییر باقی می‌ماند.

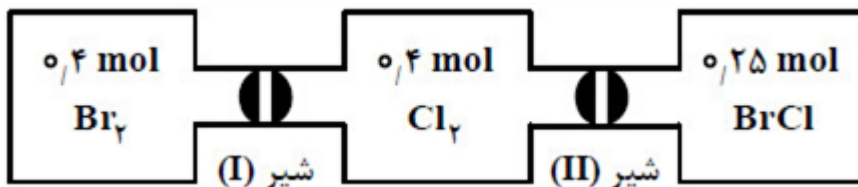
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۳ در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز CO در مبدل کاتالیستی، سطح انرژی گاز CO<sub>۲</sub> تشکیل شده، ..... از واکنش‌دهنده‌هاست و این واکنش در دماهای ..... بهتر انجام می‌شود.

- ۱ پایین‌تر - بالا
- ۲ بالاتر - پایین
- ۳ پایین‌تر - پایین
- ۴ بالاتر - بالا

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۴ در دمای معین،  $۰/۴$  مول  $Br_۲$  و  $۰/۴$  مول  $Cl_۲$ ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر I، تعادل گازی:  
 $۲BrCl \rightleftharpoons Br_۲ + Cl_۲$ ،  $K = ۲/۵ \times ۱۰^{-۱}$  را تشکیل می‌دهند. اگر شیر II باز شود، شمار مول‌های BrCl در تعادل نهایی کدام است؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر است.)



- ۱  $۰/۴۲$
- ۲  $۰/۳۶$
- ۳  $۰/۲۱$
- ۴  $۰/۱۸$

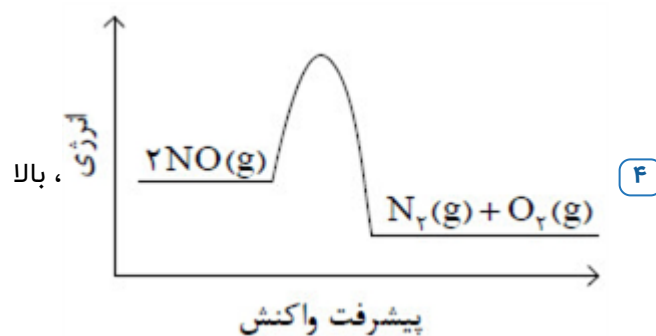
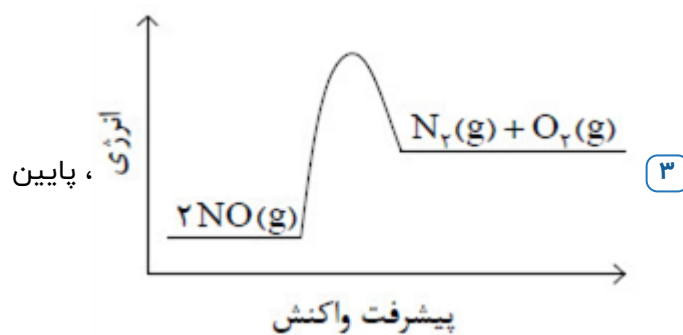
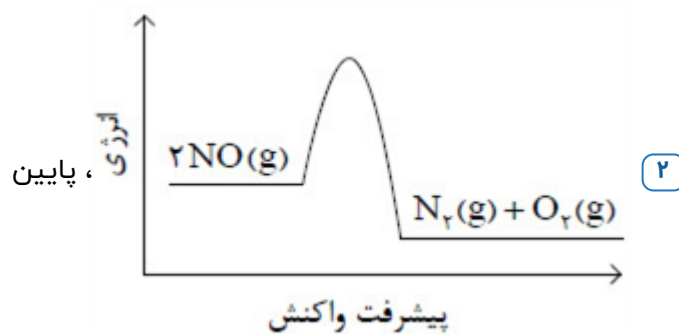
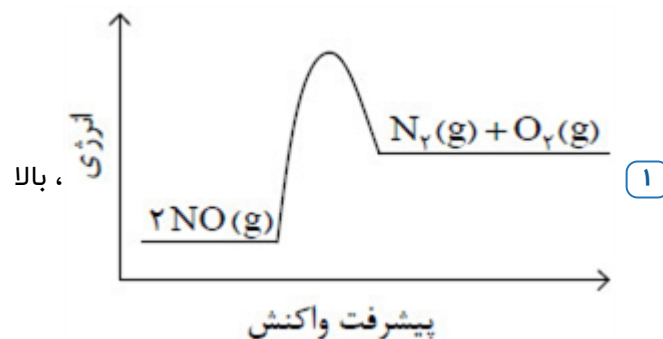
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۵۵ تعادل گازی:  $H_۲ + Br_۲ \rightleftharpoons ۲HBr$ ،  $\Delta H < ۰$  در یک ظرف ۲ لیتری و با وجود یک مول از هر یک از مواد شرکت‌کننده برقرار است. کدام مورد درباره این تعادل درست است؟

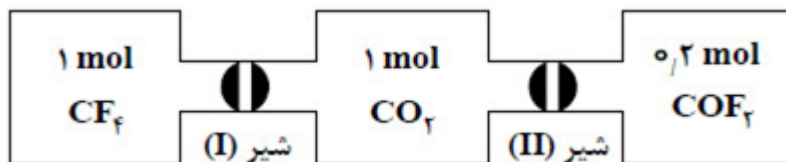
- ۱ با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت هر یک از مواد شرکت‌کننده،  $۰/۴$  برابر می‌شود.
- ۲ اگر با کاهش دما، ۲۰ درصد به مول‌های فراورده اضافه شود، مقدار  $K$ ،  $۰/۸$  برابر می‌شود.
- ۳ با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت فراورده، نصف و تعادل در جهت رفت، جابه‌جا می‌شود.
- ۴ با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، افزایش می‌یابد.

سراسری - تجربی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۵۶ نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز NO در مبدل کاتالیستی بنزینی کدام است و این واکنش، در چه دماهایی بهتر انجام می‌شود؟



۲۵۷) یک مول  $CF_4$  و یک مول  $CO_2$ ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر I، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر شیر II باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های  $CO_2$  و  $CF_4$ ، چند برابر شمار مول‌های  $COF_2$  خواهد بود؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است.)



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۲۵۸) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در دو ترکیب ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

۰/۷۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۱/۰۰ (۲)

۱/۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۵۹) در دمای معین، تعادل گازی:  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2, K = 0/5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به تقریب، کدام است؟

۱/۷۰ (۴)

۱/۷۵ (۳)

۲/۵۵ (۲)

۳/۴۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۶۰) کدام مورد، نادرست است؟

۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزاند.

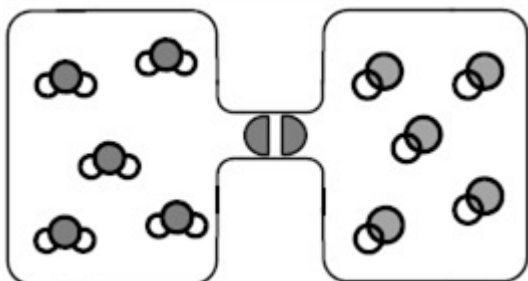
۲) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاهش اتن و پارازایلن، مونومرهای سازنده PET تهیه می‌شود.

۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.

۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۶۱) اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آنها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:  $CO(g) + H_2O \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g), K = 16$ ، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز  $CO_2$  کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است.)



۰/۴، ۰/۴ (۴)

۰/۴، ۰/۲ (۳)

۰/۸، ۰/۴ (۲)

۰/۸، ۰/۲ (۱)

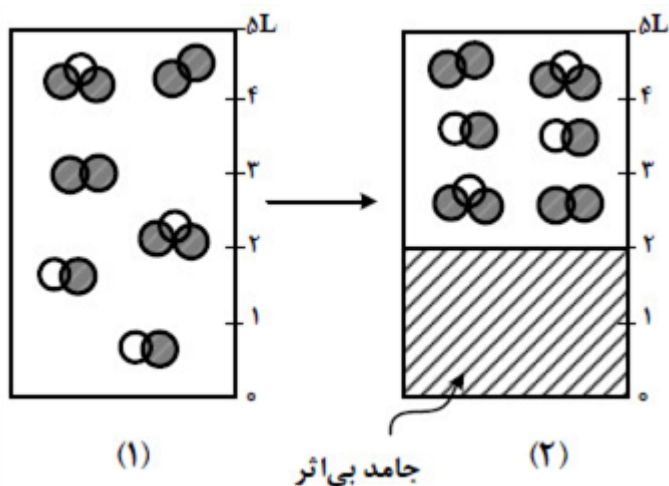
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۶۲ کدام موارد زیر درست است؟

- الف) ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.  
 ب) از ترفتالیک اسید می‌توان به عنوان مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.  
 پ) در واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازیلن، یون پرمنگنات به عنوان کاتالیزگر به کار می‌رود.  
 ت) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.
- ۱ الف، ت      ۲ الف، پ      ۳ ب، ت      ۴ ب، پ

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

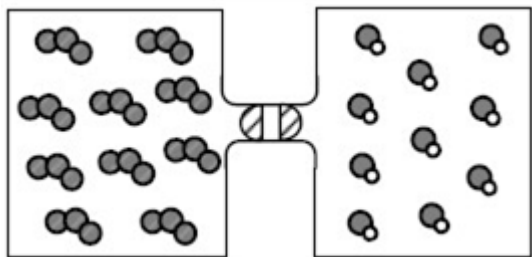
- ۲۶۳ شکل ۱، تعادل گازی:  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2, \Delta H < 0$ ، را در دمای معین و یک ظرف در بسته ۵ لیتری و شکل ۲، همان ظرف را پس از اضافه کردن جامد بی‌اثر به ظرف، در همان شرایط و قبل از رسیدن به تعادل جدید نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درباره این تغییر درست است؟
- الف) پس از رسیدن به تعادل جدید، مقدار K افزایش می‌یابد.  
 ب) تغییر مول گاز NO با تغییر مول گاز  $NO_2$  برابر است.  
 پ) تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز  $NO_2$  افزایش می‌یابد.  
 ت) شمار کل مول‌های گازی درون ظرف، افزایش، اما شمار مول‌های  $O_2$ ، کاهش می‌یابد.



- ۱ ب و پ      ۲ الف و پ      ۳ ب و ت      ۴ الف و ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

- ۲۶۴ اگر گازهای  $NO$  و  $O_2$  در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با باز شدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:  $O_2(g) + NO(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g), K = 9$  انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز اکسیژن کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است.)



- ۱ ۰/۷۵      ۲ ۰/۳۷۵      ۳ ۰/۳۷۵      ۴ ۰/۷۵

سراسری - تجربی - تیرماه ۱۴۰۳

۲۶۵ کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ در واحد تکرارشونده PET، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.
- ۲ ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.
- ۳ مونومرهای سازنده PET، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می‌آید.
- ۴ اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۶۶ با توجه به تعادل گازی:  $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ ،  $\Delta H > 0$ ، که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام

بی رنگ      بنفش رنگ      بی رنگ

موارد زیر درست است؟

الف) با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب) با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند.

پ) با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای  $H_2$  و  $I_2$ ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت) اگر ۱/۰ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش‌دهنده‌ها کمتری از ۱/۰ خواهد بود.

۴ الف و ب

۳ الف و پ

۲ پ و ت

۱ ب و ت

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۶۷ ۰/۰۶ مول گاز  $NO_2$  و  $Cl_2$  وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی:  $2NO_2 \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO$ ، برابر ۳/۲۶ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟  $(N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g. mol^{-1})$

۴ ۰/۰۸، ۰/۰۴

۳ ۰/۰۸، ۰/۰۸

۲ ۰/۰۴، ۰/۰۴

۱ ۰/۰۴، ۰/۰۸

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۲۶۸ مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

۴  $O_2$

۳  $CO_2$

۲  $NO_2$

۱ NO

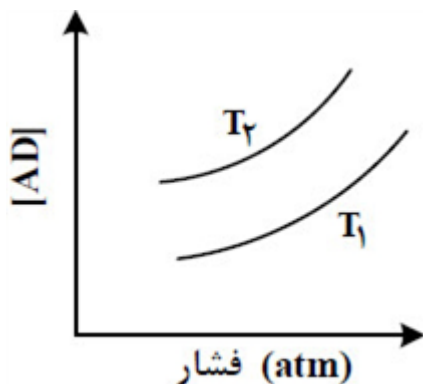
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

نمودار مقابل، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:

۲۶۹

$A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ,  $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما

است.)



۱  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می‌شود.

۲  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای  $T_2$ ، کمتر از دمای  $T_1$  است.

۳  $T_1 > T_2$  و نسبت مقدار K در دمای  $T_2$  به مقدار K در دمای  $T_1$ ، بزرگتر از یک است.

۴  $T_1 > T_2$  و در دمای  $T_1$ ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

بر پایهٔ واکنش تعادلی فرضی:  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، که فراوردهٔ رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و

۲۷۰

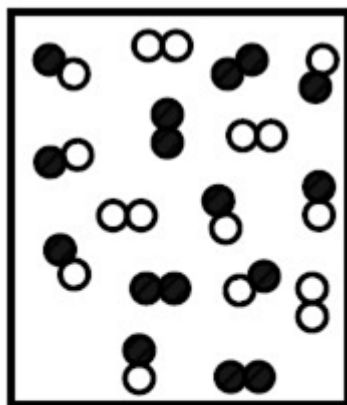
با توجه به شکل (که حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟

الف: تعیین ثابت تعادل واکنش، با استفاده از اطلاعات داده شده، امکان‌پذیر نیست.

ب: این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین  $A_2$  و  $B_2$ ، برابر بوده است.

پ: با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.

ت: اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن،  $1/5$  برابر شود، ۵۰ درصد از مول‌های A و B مصرف شده و به AB تبدیل می‌شوند.



$A_2$ : ○○

$B_2$ : ●●

AB: ●○

۲ الف و ت

۱ الف و ب

۴ پ و ت

۳ ب و پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

- ۲۷۱) اگر  $\frac{40}{8}$  گرم گاز  $\text{PH}_3$  را با  $\frac{1}{28}$  مول گاز  $\text{BCl}_3$  در یک ظرف ۴ لیتری در بسته تا برقرار شدن تعادل:  
 $\text{PH}_3(g) + \text{BCl}_3(g) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PBCl}_3(g)$  گرم کنیم و  $\frac{0}{28}$  مول گاز  $\text{H}_3\text{PBCl}_3$  در حالت تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش، به تقریب، کدام است؟ ( $H = 1, P = 31 : g. \text{mol}^{-1}$ )
- ۱)  $\frac{2}{12}$       ۲)  $\frac{1}{22}$       ۳)  $\frac{3}{0}$       ۴)  $\frac{0}{3}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۲) کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

- ۱) در واکنش  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
- ۲) در واکنش  $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز  $\text{N}_2$  را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.
- ۳) در واکنش  $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $x^\circ\text{C}$  برابر  $4 \times 10^{-3}$  باشد، در دمای  $x + 20^\circ\text{C}$  می‌تواند برابر  $1/7 \times 10^{-2}$  باشد.
- ۴) در واکنش  $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $y^\circ\text{C}$  برابر  $7 \times 10^{-26}$  باشد، در دمای  $y + 10^\circ\text{C}$  می‌تواند برابر  $8 \times 10^{-25}$  باشد.

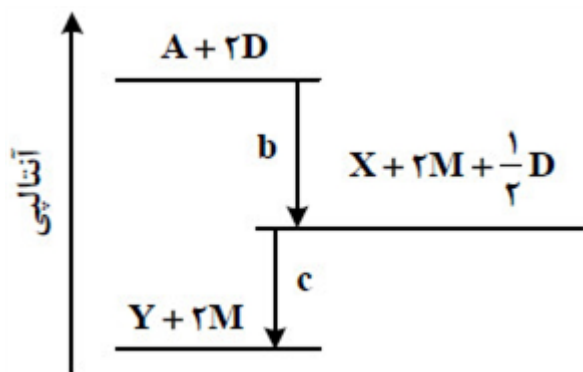
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۳) کدام مورد درست است؟

- ۱) در ساختار هر استر، به یقین، یک اتم اکسیژن به یک گروه هیدروکربنی متصل است.
- ۲) در ساختار هر استر، به یقین، دو گروه هیدروکربنی متصل به دو اتم متفاوت وجود دارد.
- ۳) بطری‌های پلاستیکی آب و کیسه‌های پلاستیکی، ویژگی‌های فیزیکی و مونومر سازنده متفاوت دارند.
- ۴) تفاوت ساختار در پلی‌اتن سبک و سنگین، سبب تفاوت چگالی آنها تا بیش از یک گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۴) درباره نمودار داده شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرماشیمیایی گازی انجام شده در یک سامانه نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- ۱) واکنش کلی، یک واکنش گرماده و سرعت انجام واکنش اول آن، به یقین، بیشتر از واکنش دوم است.
- ۲) انرژی فعال‌سازی واکنش تولید  $M$ ، به یقین، بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش تولید  $Y$  است.
- ۳) با انجام واکنش:  $Y + 2M \rightarrow A + 2D$ ، دمای سامانه افزایش می‌یابد.
- ۴) آنتالپی واکنش:  $X + \frac{1}{2}D \rightarrow Y$  می‌تواند  $-40 \text{ kJ}$  باشد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۷۵ فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

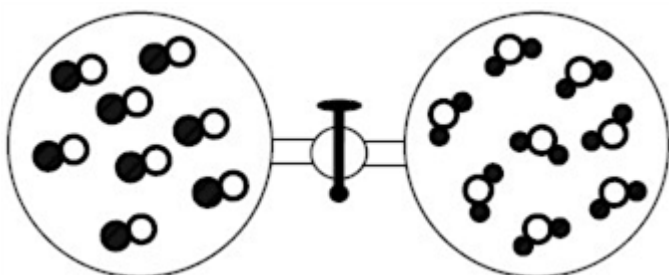
- ۱  $\text{CHCl}_3$ : کلروفرم، مایع -  $\text{TiO}_2$ : تیتانیوم (II) اکسید، جامد  
 ۲  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ : استون، مایع -  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، مایع  
 ۳  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، جامد -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، جامد  
 ۴  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ : اتیلن گلیکول، مایع -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، مایع

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۷۶ اگر دو ظرف دربسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل مقابل، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری بخار  $\text{H}_2\text{O}$  آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی:



انجام شود، مقدار گاز  $\text{H}_2$  در مخلوط تعادلی، برابر چند مول است؟ (هر ذره هم‌ارز  $0.25$  مول در نظر گرفته شود).



۴  $0.150$

۳  $0.075$

۲  $0.050$

۱  $0.25$

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۷۷ شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



- ۱ می‌تواند به واکنش:  $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ، مربوط باشد.  
 ۲ می‌تواند به واکنش:  $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ ، مربوط باشد.  
 ۳ افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده‌ها را در مخلوط تعادلی افزایش می‌دهد.  
 ۴ کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌دهد.

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۲۷۸ در واکنش فرضی به حالت تعادل:  $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار ۰/۲ مول از هر یک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته شود و  $\sqrt{۳۳} \simeq ۵/۷۴$ )

- ۱) ۰/۵۱      ۲) ۰/۴۳      ۳) ۰/۲۸      ۴) ۰/۱۲

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

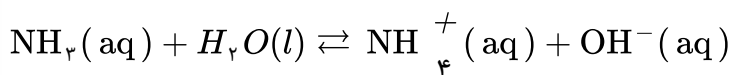
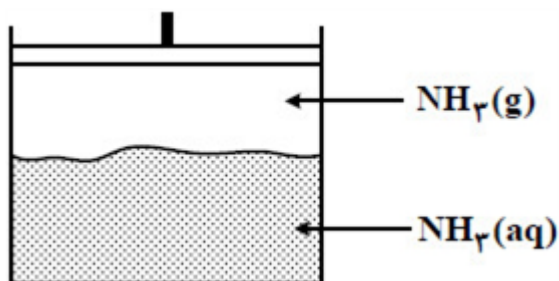
۲۷۹ چند مطلب زیر، دربارهٔ هنگام رسیدن یک واکنش برگشت‌پذیر به حالت تعادل، درست است؟

- غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، ثابت می‌ماند.
- سرعت واکنش‌های رفت و برگشت به صفر می‌رسد.
- سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر می‌شود.
- غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، با هم برابر می‌شود.

- ۱) چهار      ۲) سه      ۳) دو      ۴) یک

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۸۰ در شکل زیر، گاز آمونیاک در فضای بالای محلول آمونیاک، در یک ظرف با پیستون متحرک وجود دارد. با توجه به واکنش تعادلی و گرماده زیر، چند مورد از مطالب گفته شده درست است؟



- با افزایش دمای سامانه، pH محلول کاهش می‌یابد.
- با افزایش فشار، غلظت یون آمونیوم در محلول افزایش می‌یابد.
- افزودن یک باز به محلول، تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.
- اگر  $[\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-5}$  باشد، pH محلول در دمای اتاق، برابر ۱۰/۳ است.

- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۸۱ اگر در واکنش:  $۲\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons ۲\text{SO}_3(\text{g})$ ، در ظرف در بسته ۱۰ لیتری در شرایط آزمایش و در حال تعادل، مجموع مول‌های گاز در ظرف واکنش برابر ۱/۲ مول و ۴۰ درصد مول‌های گاز، شامل  $\text{O}_2$  و  $\text{SO}_2$  به نسبت ضریب استوکیومتری در معادلهٔ واکنش باشد، ثابت تعادل کدام است؟

- ۱) ۳۱۶/۴      ۲) ۳۱/۶۴      ۳) ۸۱۰/۲      ۴) ۸۱/۰۲

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

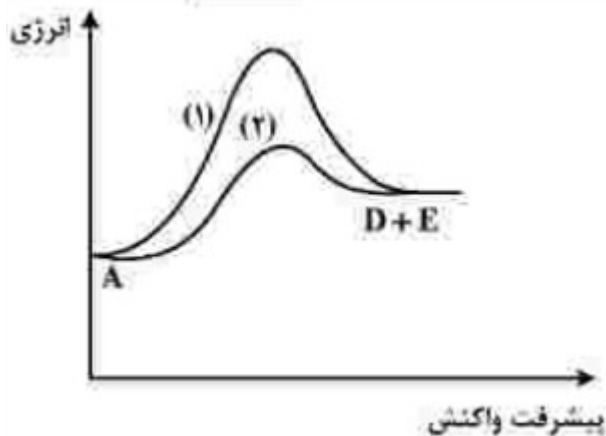
۲۸۲ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ اتیل هپتانوات درست است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. \text{mol}^{-1}$ )

- با پنتیل بوتانوات، همپاراست.
- می‌تواند منشأ بوی انگور و سیب باشد.
- گروه عاملی آن با گروه عاملی موجود در PET، یکسان است.
- از آبکافت یک مول از آن با بازدهی ۶۰ درصد، ۲۷/۶ گرم الکل مربوط تشکیل می‌شود.

- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۸۳ با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی:  $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟



۱ واکنش گرماگیر و  $\Delta H$  آن مثبت است.

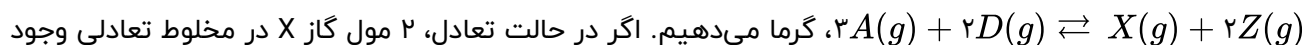
۲ سرعت واکنش در مسیر ۱ کمتر است.

۳ مسیر ۲ در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۴ مسیر ۲ به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد.

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۸۴ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته،  $\frac{8}{5}$  مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل:



گرمای ۳ می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، ۲ مول گاز X در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟

۴  $\frac{26}{8}$

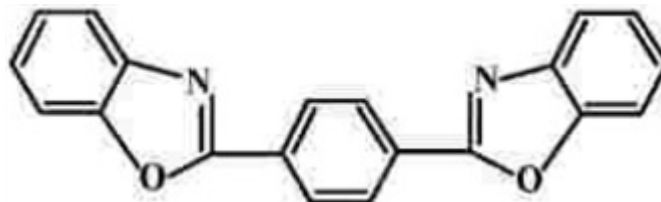
۳  $\frac{36}{5}$

۲  $\frac{48}{4}$

۱  $\frac{51}{2}$

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۸۵ با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



• از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.

• شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول استیرن است.

• شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن،  $\frac{8}{0}$  شمار پیوندهای کربن - هیدروژن است.

• شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

۴ ۱

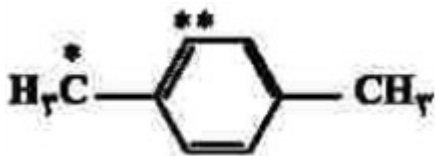
۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۸۶ با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟  
 الف- فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است.  
 ب- مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار، برابر ۴- است.  
 پ- در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم  $C^*$ ، ۶ واحد افزایش می‌یابد.  
 ت- با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود.



۴ ب - پ

۳ ب - ت

۲ الف - ت

۱ الف - پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۸۷ با توجه به واکنش تعادلی:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g); K = 50$ ، که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است، اگر در حالت تعادل،  $2/2$  مول  $Z(g)$  و  $0/4$  مول  $Y_2(g)$  در ظرف واکنش وجود داشته باشد مقدار  $X_2(g)$ ، برابر چند مول است؟

۴ ۰/۲۵۰

۳ ۰/۲۴۲

۲ ۰/۱۲۵

۱ ۰/۱۲۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۸۸ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از آگروز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به  $N_2$  در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و  $E_a$  آن از  $E_a$  تبدیل CO به  $CO_2$  بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هواکره جلوگیری کرد.

۴ چهار

۳ سه

۲ دو

۱ یک

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۸۹ با توجه به واکنش:  $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g), \Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود.

۴ چهار

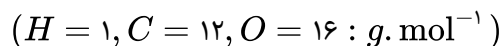
۳ سه

۲ دو

۱ یک

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۹۰ درباره تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف  $0/1$  مول پارازایلن،  $16/6$  گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

۴ چهار

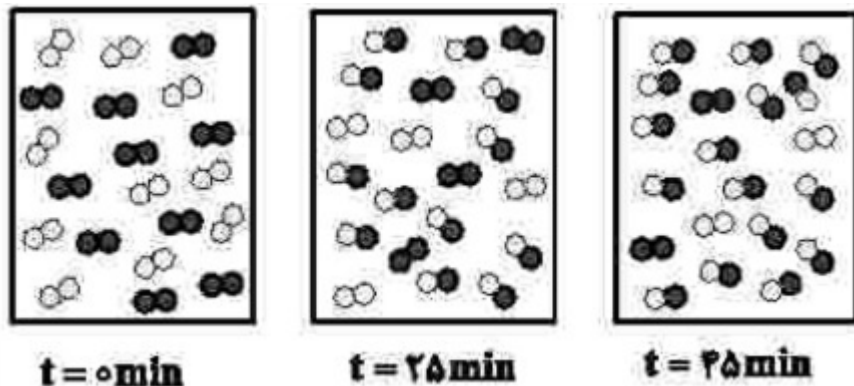
۳ سه

۲ دو

۱ یک

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۹۱ با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش:  $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$  را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).



۴  $64, 2 \times 10^{-4}$

۳  $64, 2 \times 10^{-2}$

۲  $8, 2 \times 10^{-4}$

۱  $8, 2 \times 10^{-2}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۹۲ دربارهٔ نمودار «غلظت - زمان» واکنش:  $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

۱ شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.

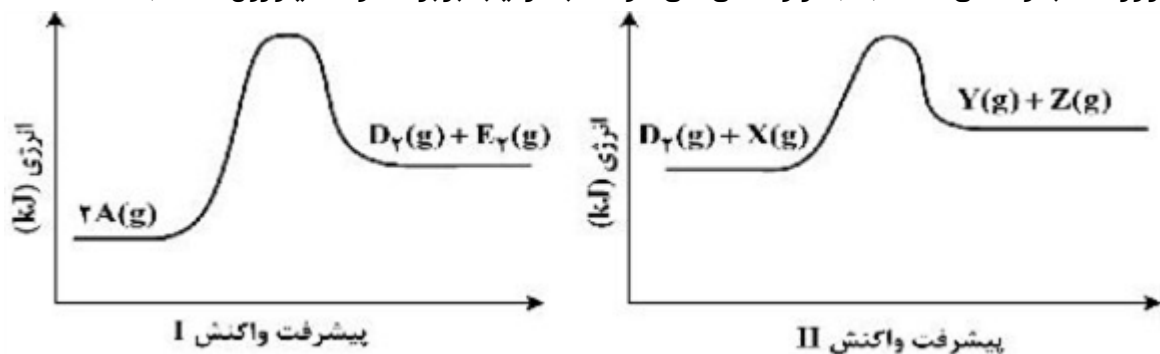
۲ بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

۳ قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.

۴ اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۹۳ اگر واکنش‌های I و II در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مطلب، درست است؟ (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها) در واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است).



• تفاوت انرژی موردنیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.

• به ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده در واکنش I، ۶۳ kJ انرژی آزاد می‌شود.

• سرعت تشکیل گاز D2 (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کم‌تر است.

• در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها است.

۴  $4$

۳  $3$

۲  $2$

۱  $1$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۹۴ برای واکنش تعادلی:  $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در  $CO$  و  $H_2$ ، به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است.)

- ۱ دمای بالا، فشار بالا  
۲ دمای پایین، فشار بالا  
۳ دمای پایین، فشار پایین  
۴ دمای بالا، فشار پایین

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۹۵ مول‌های برابر از  $CO(g)$  و  $H_2O(g)$  را در یک ظرف دربسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل:  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$  گرم می‌کنیم، اگر بازدهی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی  $CO_2(g)$ ، برابر  $0/4$  مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز  $CO$  در مخلوط، برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است.)

- ۱ ۰/۵، ۴  
۲ ۲/۰، ۴  
۳ ۰/۵، ۱۶  
۴ ۲/۰، ۱۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۹۶ اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف دربسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فراورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد، کدام مطلب درست است؟

- ۱ واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده(ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.  
۲ واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.  
۳ واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.  
۴ واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

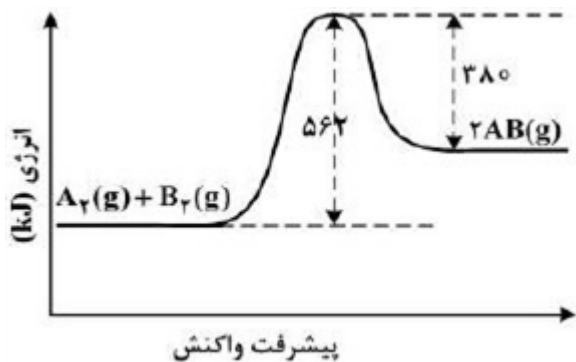
سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۹۷  $18/4$  گرم گاز  $NO_2$  را با  $21/3$  گرم گاز کلر در یک ظرف ۴ لیتری دربسته گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی:  $2NO_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2Cl(g)$  انجام شود، اگر در حالت تعادل، ۵۰ درصد گاز  $NO_2$  مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز  $NO_2$  به گاز  $Cl_2$  در مخلوط تعادلی، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $g \cdot mol^{-1}$ :  $N = 14, O = 16, Cl = 35/5$ )

- ۱ ۱، ۲۰  
۲ ۲، ۲۰  
۳ ۱، ۲۰۰  
۴ ۲، ۲۰۰

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۹۸ با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های  $A$  و  $B$ ، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین مولکول‌های  $A_2$  و  $B_2$ ، به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است.)



- ۱ ۶۲۵  
۲ ۵۶۲  
۳ ۱۲۵۰  
۴ ۱۱۲۴

سراسری - تجربی - ۱۴۰۰

۲۹۹ یک واکنش فرضی گازی در دو دمای  $T_1$  و  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ )، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟  
 (آ) کمینه انرژی موردنیاز برای انجام واکنش در دمای  $T_1$  کمتر از مقدار آن در دمای  $T_2$  است.  
 (ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای  $T_1$  و  $T_2$ ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.  
 (پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای  $T_1$ ، بیش‌تر از دمای  $T_2$  است.  
 (ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای  $T_1$  و  $T_2$ ، کم‌تر از  $E_a$  باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۴) پ، ت

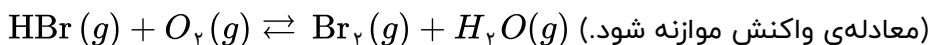
(۳) ب، ت

(۲) آ، ب

(۱) آ، پ

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۰۰ ۰/۴۸ مول گاز اکسیژن را با ۲۰/۸ لیتر گاز HBr، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۶ لیتر است. در یک ظرف واکنش ۴ لیتری دربسته وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی زیر، انجام گیرد. اگر تا رسیدن به حالت تعادل، ۸۰ درصد گاز HBr مصرف شده باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام و غلظت مولی HBr در آغاز واکنش، چند برابر غلظت آن در حالت تعادل است؟



(۴) ۵، ۲۵۰

(۳) ۴، ۲۵۰

(۲) ۵، ۲۰۰

(۱) ۴، ۲۰۰

سراسری - تجربی - ۹۹

۳۰۱ بر پایه‌ی واکنش:  $4A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + 2Y(g)$ ،  $K = 1620 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۳/۵ مول گاز A را با مقدار کافی گاز D وارد کرده و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. اگر در حالت تعادل، ۱/۵ مول گاز X در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار اولیه‌ی گاز D چند مول بوده است؟

(۴) ۰/۲۰

(۳) ۰/۳۵

(۲) ۱/۰۰

(۱) ۱/۷۵

سراسری - تجربی - ۹۹

۳۰۲ با توجه واکنش:  $\text{NO}_2(g) + \text{NO}(g) + \text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر نادریست است؟

- آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسنده‌اند.
- اکسندها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.
- پس از موازنه‌ی معادله‌ی واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می‌شود.
- این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به  $\text{N}_2$  در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۰۳ کدام گزینه، درست است؟

- ۱ افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- ۲ واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- ۳ واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگروز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- ۴ با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان  $E_a$  را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

سراسری - تجربی - ۹۹

۳۰۴ مقداری گاز AD را در ظرف دولیتری دربسته گرم می‌دهیم. هنگام برقراری تعادل:  $2\text{AD}(g) \rightleftharpoons \text{A}_2(g) + \text{D}_2(g)$ ،  $K = 22500$ ، ۰/۰۴ مول گاز AD در ظرف باقی می‌ماند. غلظت تعادلی گاز  $\text{A}_2$  برابر ..... مول بر لیتر و مقدار اولیه‌ی گاز AD ..... مول است.

(۴) ۱۲/۰۴، ۳

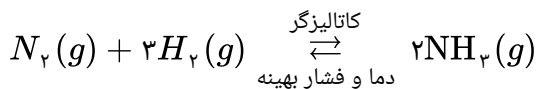
(۳) ۶/۲، ۳

(۲) ۱۲/۰۴، ۲

(۱) ۶/۲، ۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۰۵) ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ( $N = 14, H = 1 : g. mol^{-1}$ )



۳۴۰ (۴)

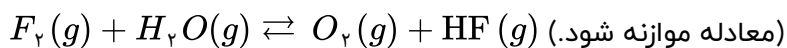
۱۷۰ (۳)

۱۲۹/۲ (۲)

۹۵/۲ (۱)

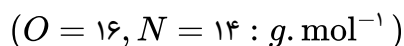
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۰۶) در یک آزمایش، ۲/۱ مول  $F_2(g)$  و ۱/۱ مول  $H_2O(g)$  در یک ظرف دو لیتری با هم واکنش می‌دهند. اگر در لحظه تعادل، ۲ مول گاز فلوئور، یک مول آب، ۲/۰ مول HF و ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار K (برحسب  $mol. L^{-1}$ )، کدام است؟

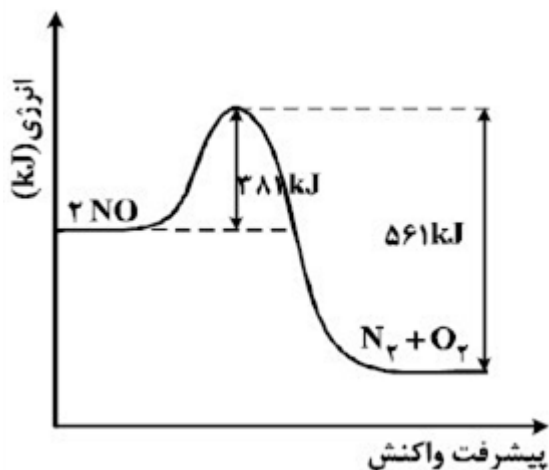
 $5 \times 10^{-3}$  (۴) $2 \times 10^{-3}$  (۳) $10^{-4}$  (۲) $10^{-5}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۰۷) با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰ km مسافت به وسیله‌ی یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟



مقدار آلاینده برحسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴



۳۶۰ (۴)

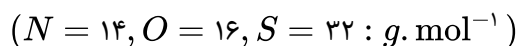
۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۰۸) در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، سه مول  $SO_2(g)$  و دو مول  $NO_2(g)$  وارد واکنش تعادلی:  $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$  شده‌اند. اگر در لحظه تعادل، ۱۰ درصد از گاز  $NO_2$  باقی‌مانده باشد، مقدار K کدام است و درصد جرمی کدام گاز در مخلوط تعادلی، بیش‌تر است؟



NO، ۹ (۲)

SO<sub>۳</sub>، ۹ (۱)

NO، ۱۳/۵ (۴)

SO<sub>۳</sub>، ۱۳/۵ (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۰۹) ۳ مول گاز  $I_2$  با ۳ مول گاز  $H_2$  در یک ظرف یک لیتری مخلوط شده‌اند، شمار مولکول‌های گاز HI پس از رسیدن به تعادل به تقریب کدام است؟  $K = 0.16$ ،  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

۴)  $6/0.22 \times 10^{22}$

۳)  $3/0.11 \times 10^{22}$

۲)  $6/0.22 \times 10^{23}$

۱)  $3/0.11 \times 10^{23}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱۰) اگر ۸ مول  $N_2O_4(g)$  را در یک ظرف دو لیتری وارد کرده، تا رسیدن به حالت تعادل ( $K = 0.18 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ) گرم کنیم، مقدار  $N_2O_4(g)$  باقی‌مانده در ظرف برابر چند مول است؟

۴) ۵/۸

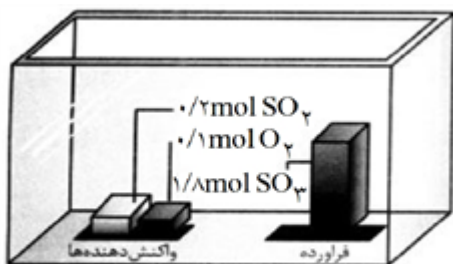
۳) ۱/۶

۲) ۳/۲

۱) ۶/۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱۱) با توجه به شکل روبه‌رو، که مخلوطی از گازهای  $SO_2$ ،  $O_2$  و  $SO_3$  را در ظرف سربسته‌ی یک لیتری در دمای معین به حالت تعادل گازی:  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ،  $\Delta H < 0$  نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



در هنگام تعادل

۱) ثابت این تعادل، برابر  $8/2 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot L$  است.

۲) مقدار اولیه‌ی گاز اکسیژن برابر ۱ مول بوده است.

۳) با بالارفتن دما، ثابت این تعادل بزرگ‌تر می‌شود.

۴) با کاهش یافتن دما، نسبت شمار مول‌های  $SO_2$  به شمار مول‌های  $SO_3$  کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱۲) اگر واکنش:  $Br_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2BrCl(g)$ ؛  $K = 1/6 \times 10^{-2}$  در ظرفی سربسته با حجم ۲ لیتر در دمای معین انجام شود و مقدار ۴ مول از هر یک از گازهای کلر و برم در مخلوط تعادلی موجود باشد، مقدار BrCl در حالت تعادل برابر چند مول است؟

۴) ۰/۰۹

۳) ۰/۱۶

۲) ۰/۱۸

۱) ۰/۰۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۱۳ با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، که به واکنش تعادلی نمادین:  $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$  مربوط است، کدام مطلب درست است؟

دما [°C]	تعادلی [A]	تعادلی [B]
۲۰۰	۰/۰۱	۰/۸۴
۳۰۰	۰/۱۷	۰/۷۶
۴۰۰	۰/۲۵	۰/۷۲

۱ این واکنش تعادلی و گرماده می‌باشد.

۲ با افزایش دما، ثابت این تعادل بزرگ‌تر می‌شود.

۳ ثابت این تعادل در دمای  $400^\circ C$  برابر  $7/05 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  است.

۴ ثابت این تعادل در دمای  $200^\circ C$  برابر  $2/17 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۴ اگر در واکنش تعادلی گازی:  $nA \rightleftharpoons mB$ ;  $\Delta H > 0$ ، کوچک‌تر از  $m$  باشد، کدام عبارت همواره درباره‌ی آن درست است؟

۱ ثابت تعادل آن بزرگ‌تر از واحد است.

۲ سرعت رسیدن آن به حالت تعادل زیاد است.

۳ افزایش دما، سبب افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود.

۴ با انتقال به ظرف کوچک‌تر در دمای ثابت مقدار B افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۵ مقدار  $6/255$  گرم  $PCl_5$  را در ظرف سربسته‌ای گرما می‌دهیم تا تعادل گازی:

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ ;  $K = 8 \times 10^{-2}$  برقرار شود، اگر در حالت تعادل،  $2/75$  گرم  $PCl_3$  در ظرف

موجود باشد. حجم ظرف واکنش، چند لیتر است؟ ( $P = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۶ اگر در واکنش تعادلی گازی:  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ,  $\Delta H > 0$  که در یک ظرف سربسته در دمای معین برقرار است. دما را کاهش دهیم، تعادل در جهتی که .....، جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل ..... .

۱ فراورده تجزیه می‌شود - کوچک‌تر می‌شود.

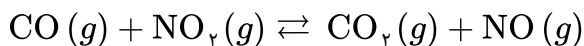
۲ واکنش دهنده‌ها با هم ترکیب می‌شوند - بزرگ‌تر می‌شود.

۳ فراورده تجزیه می‌شود - بدون تغییر باقی می‌ماند.

۴ واکنش دهنده‌ها با هم ترکیب می‌شوند - بدون تغییر باقی می‌ماند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۷) مقداری از گازهای CO و NO<sub>۲</sub> را در یک ظرف سر بسته‌ی سه لیتری گرم می‌کنیم تا تعادل گازی:



برقرار شود. اگر در شرایط آزمایش مقدار ۰/۴۵ مول گاز CO<sub>۲</sub>، ۰/۹ مول گاز CO و ۰/۱۵ مول گاز NO<sub>۲</sub> در مخلوط گازی به حال تعادل وجود داشته باشد، ثابت این تعادل، کدام است؟

۲۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۸) اگر ۳/۲ گرم گاز هیدروژن و ۱ مول گاز نیتروژن را در یک ظرف دو لیتر مخلوط کرده و گرمادهیم تا تعادل گازی:



داشته باشد، ثابت این تعادل برابر، چند  $L^2 \cdot \text{mol}^{-2}$  است؟ ( $H = 1, N = 14 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۰/۸۵ (۴)

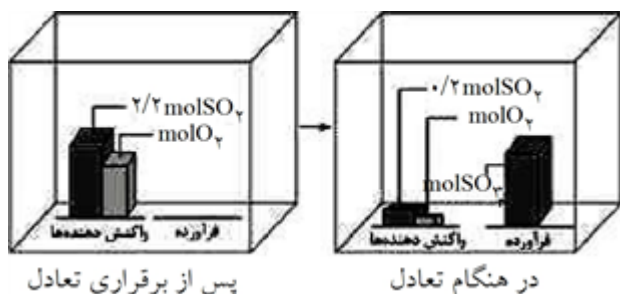
۰/۸۰ (۳)

۰/۶۵ (۲)

۰/۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۱۹) با توجه به واکنش گازی زیر، که مطابق شکل، در یک ظرف یک لیتری سر بسته در دمای معین به حالت تعادل در آمده است. مقدار گاز اکسیژن در مخلوط اولیه (در آغاز واکنش)، چند مول بوده است؟



۱/۱۱۵ (۴)

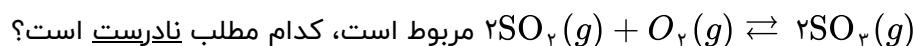
۱/۱۲۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۰/۱۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۲۰) با توجه به داده‌های جدول مقابل که به واکنش تعادل گازی:



مربوط است، کدام مطلب نادریست است؟

دما [°C]	K (mol <sup>-1</sup> , L)
۲۵	$2 \times 10^{24}$
۲۲۷	$2/5 \times 10^{10}$
۴۳۶	$2/5 \times 10^4$

۱)  $\Delta H$  واکنش منفی است.

۲) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۳) واکنش گرماده است و افزایش دما سبب کاهش سرعت آن می‌شود.

۴) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت کم‌تر از مقدار آن در جهت برگشت است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳۲۱) اگر در واکنش تعادلی تجزیه‌ی آمونیاک:  $۲\text{NH}_۳(g) \rightleftharpoons \text{N}_۲(g) + ۳\text{H}_۲(g)$ ,  $K = ۱۲$ ، که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است، مقدار  $۱/۲$  مول هیدروژن وجود داشته باشد، مقدار اولیه‌ی آمونیاک برابر چند مول بوده است؟

۰/۵۲ (۴)

۰/۶۸ (۳)

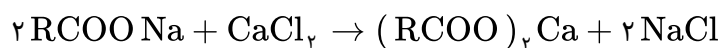
۰/۸۴ (۲)

۰/۹۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

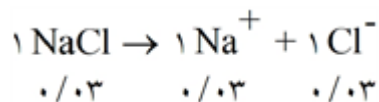
۱



$$\frac{10 \times R}{320 \times 2 \times 100} = \frac{0.15}{1} \Rightarrow R = 96\%$$

$$C_nH_{2n} + 1 = 14n + 1 = 252 \rightarrow n = 18$$

$$\text{جرم مولی صابون} = 19(12) + 37 + 32 + 23 = 320$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲

(۱) غلط - شیر منیزی ماده‌ای نامحلول در آب است و به صورت سوسپانسیون مصرف می‌شود.

(۲) صحیح - شیشه پاک کن: آمونیاک (باز ضعیف) ← در غلظت یکسان pH آمونیاک کمتر از NaOH است.

(۳) صحیح - لوله باز کن (NaOH): باز قوی

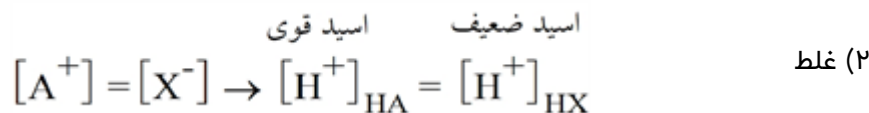
(۴) صحیح

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳

(۱) غلط - با مدل آرنیوس فقط می‌توان اسید و باز را تشخیص داد اما نمی‌توان قدرت اسیدی یا بازی را در دو اسید یا در

دو باز مقایسه کرد.



$$M_A \times 1 \times 1 = M_X \times \alpha \times 1 \Rightarrow M_X > M_A$$

↓  
کوچکتر از یک

(۳) غلط - هر چه  $\uparrow [\text{OH}^-] \leftarrow \uparrow \text{pH}$ 

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم استیک اسید} = A \rightarrow [H^+]_1 = \frac{A}{6} \times \alpha_1 \times 1 \\ \text{جرم فرمیک اسید} = 0.92A \rightarrow [H^+]_2 = \frac{0.92A}{46} \times \alpha_2 \times 1 \end{array} \right\} 4$$

عددی بزرگتر از یک

$$\frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{\alpha_1}{1/2 \alpha_2} \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{1/2 \alpha_2}{\alpha_2} [H^+]_1$$

چون غلظت یون هیدرونیوم در محلول فرمیک اسید از استیک اسید بیشتر است و حجم دو محلول نیز یکسان است.

پس مول و شمار یون‌ها در محلول فرمیک اسید بیشتر از استیک اسید است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. pH محلول مربوط به غلظت یون هیدرونیوم تولید شده در محیط می باشد.



یون هیدرونیوم تولید شده  $[H^+] = 0.02$  و  $pH = 1/7 \rightarrow$

$$[H^+] = [HA] = \frac{0.02}{2} = 0.01$$

یون هیدرونیوم موجود در محلول (باقی مانده) مربوط به انحلال گاز HA است.

$$\% HA \text{ حل شده} = \frac{0.02}{0.025} \times 100 = 80\%$$

$$\frac{NaOH}{40} = \frac{0.02 \times 0.02}{1} = 0.0004$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$RC_6H_4SO_3^- Na^+ \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = 1$$

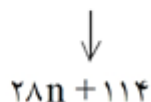
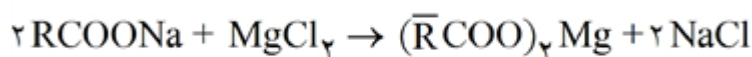
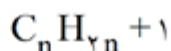
مورد ۲: ناهمگن



مورد ۱: گرفین OH ندارد.

مورد چهارم: ناشی از رسوبهای:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

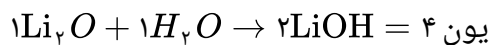


$$\frac{0.06}{2} = \frac{17/7}{28n + 114} \Rightarrow n = 17 \Rightarrow 17 + 1 = 18$$

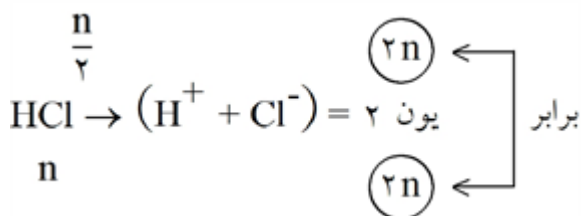
$$\frac{0.06}{2} = \frac{x}{2 \times 2} \Rightarrow x = 0.12$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

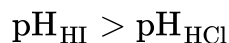
مورد اول: اگر ۲ اسید HA و HX باشند قابل مقایسه نیست.



مورد دوم:



مورد سوم: به یونش اشاره نشده است.



مورد چهارم:

گزینه ۸ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 10/3 \rightarrow \text{POH} = 3/7 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-4} \times 10^{3/7} = 2 \times 10^{-4}$$

$$[\text{OH}^-] = M \alpha n' \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{n}{2} \times \frac{1}{100} \times 1 \Rightarrow n = 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{200} = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 8g$$

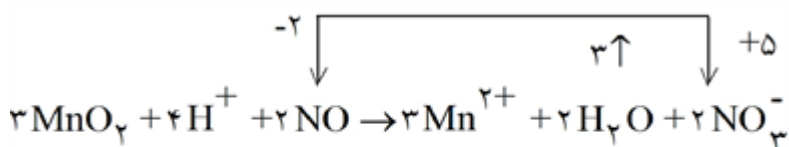
$$\frac{8}{40} \times 100 = 20\%$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-11} \times 10^{3/7} = 5 \times 10^{-11} \sim 2000 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow \div 4 & & \downarrow \div 4 \\ 1/25 \times 10^{-11} & \sim & 500 \text{ m} \end{array}$$

$$n = [\text{H}^+] \times V = 1/25 \times 10^{-11} \times 2 = 2/5 \times 10^{-11}$$

گزینه ۹ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ 3 \times 4 + 3 \times 2 & \neq & 2 \times -2 + 2 \times +5 \end{array}$$

گزینه ۱۰ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta t = \frac{5 \times 10^{-2} \times 1/5}{2 \times 10^{-2}} \times 60 = 225$$

$$\text{pOH} = 12/7 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-3} \times \frac{50}{1000} = 10^{-4}$$

گزینه ۱۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱:  $\frac{62-18}{10} = 4/4$  اما چون آمونیاک باز ضعیف است مقدار کل بیشتر از ۴/۴ می‌شود.

گزینه ۲: هر دو ضعیفند مقدار دقیق مشخص نیست.

گزینه ۳: فرمیک اسید ضعیف است.

گزینه ۴:  $\frac{62-23}{10}$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$\frac{g \times a}{\text{جرم مولی} \times 100} = \frac{\text{مول} \times L}{1} \Rightarrow \frac{3 \times 10^{-2}}{100} = \frac{\text{مول} \times 1}{1} \Rightarrow \text{مول} = 3 \times 10^{-2}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} [\text{OH}^-] = -\text{Log} 3 \times 10^{-2} = 1/5$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} + 1/5 = 14 \Rightarrow \text{pH} = 12/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳

گزینه ۱: pHها ۱ و ۱۳ هستند.

گزینه ۲: غلظت‌ها و حجم برابرند.

گزینه ۳: غلظت  $\frac{1}{5}$  می‌شود یعنی  $0/02$  و تفات برابر  $0/08$  می‌شود.

گزینه ۴: مجموع شمار یون‌ها:  $0/1 \times 0/2 \times 2 \times 2 = 0/08$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$\text{pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/7} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2}$$

$$[\text{H}^+] = n \cdot M \cdot \alpha \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 1 \times M \times 0/1 \Rightarrow M = 0/2 \text{ mol. L}^{-1}$$

در یک لیتر محلول  $0/2$  مول اسید وجود دارد، پس در  $800$  میلی‌لیتر آن  $0/16$  مول اسید وجود دارد.

$$\text{جرم اسید} = 47 \times 0/16 = 7/52 \text{g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵

(۱) معده یک سامانه اسیدی است.

(۲) ثابت یونش برای همه اسیدهای ضعیف و قوی ثابت است.

(۳) باران اسیدی و باران معمولی، به یونش اسید در محلول آبی بستگی دارد.

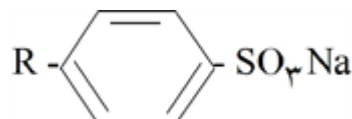
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

(۱) اگر ترکیب یونی نامحلول باشد، یون کم ایجاد می‌شود و رسانایی الکتریکی کم می‌شود.

(۲) انحلال اسید ضعیف تعادلی است و این نسبت تغییر نمی‌کند.

(۴) مدل آرنیوس در این مورد بیانی ندارد و نادرست است. مثلاً HCl که یک اسید آرنیوس است از  $\text{NH}_3$  که باز آرنیوس است، هیدروژن کمتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فرمول یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده  $R = C_n H_{2n+1}$  ۱۷



است.

به ازای سه پیوند دوگانه، شش هیدروژن و به ازای یک حلقه، دو هیدروژن دیگر از فرمول پاک‌کننده کم می‌شود. پس

می‌توان فرمول پاک‌کننده غیرصابونی را  $C_n H_{2n-7} \text{SO}_3 \text{Na}$  در نظر گرفت. با بیان سؤال داریم:

$$(2n - 7) - n = 11 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow C_{18} H_{29} \text{SO}_3 \text{Na} \text{ فرمول صابون} \Rightarrow M = 348$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط تعادلی، اگر عامل مزاحمی وجود نداشته باشد، غلظت گونه‌های تعادل ثابت خواهد بود. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: الزاماً این موضوع صادق نمی‌باشد، برای مثال  $\text{HNO}_3$  یک اسید ضعیف بوده و معادله یونش آن تعادلی است.

گزینه ۲: اسیدهای ضعیف نیز همانند اسیدهای قوی یونیده می‌شوند، فقط میزان یونش آن‌ها کمتر است.

گزینه ۳: مخرج کسر عبارت ثابت یونش باید غلظت تعادلی اسید باقی مانده قرار گیرد؛ در صورتی‌که در مخرج کسر درجه یونش غلظت اولیه اسید قرار می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \xrightarrow{\alpha = 0/1} M = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{5 \times 10^{-2}}{0/1} = 5 \times 10^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 5 \times 10^{-1} = \frac{18/18g \times \frac{1 \text{ mol}}{18g}}{V} \Rightarrow V = 0/18L \text{ یا } 180 \text{ mL}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

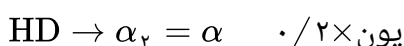
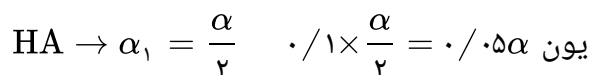
$\text{HCOOH}$  فورمیک اسید < استیک اسید  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(۱) نادرست

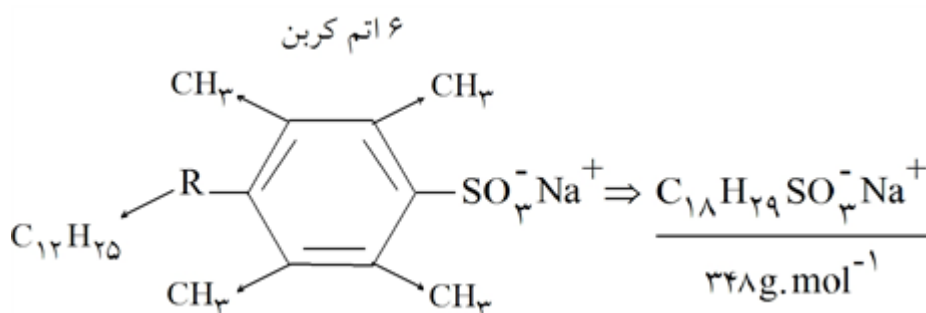
(۲) نادرست

(۳) درست

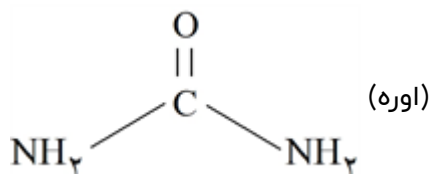
(۴) نادرست



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر زنجیر هیدروکربنی سیر شده است و این ترکیب حلقه بنزن دارد ← پاک‌کننده غیرصابونی



$$\Rightarrow \frac{404 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{\text{C}_{22}\text{H}_{27}\text{SO}_3^- \text{Na}^+} \Rightarrow \frac{404 - 348}{348} \times 100 = \%16$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

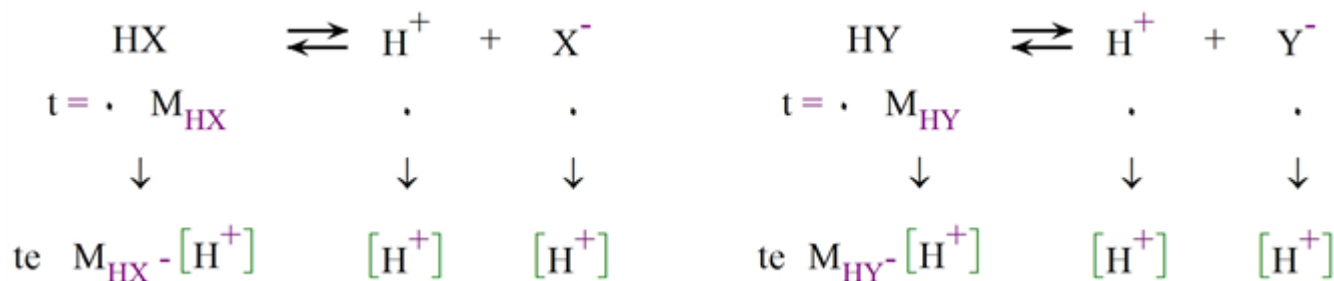
$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{\frac{22/5g}{60 \frac{g}{\text{mol}}}}{750g \times \frac{1 \text{ mol}}{1g} \times \frac{1L}{10^3 \text{ mol}}} \approx 0/5 \frac{\text{mol}}{L}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$\text{HX} \begin{cases} n = \frac{5/4}{6} = 0/9 \\ M_{\text{HX}} = \frac{0/9}{4} = 4/5 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\text{HY} \begin{cases} n = \frac{2}{5} = 6 \times 10^{-2} \\ M_{\text{HY}} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1} = 6 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$[X^+] = [Y^-] = [H^+]$$

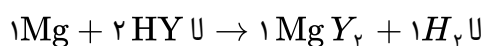


$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \rightarrow M_{\text{HX}} \alpha_{\text{HX}} = M_{\text{HY}} \alpha_{\text{HY}} \rightarrow 45 \times \cancel{10^{-2}} \alpha_{\text{HX}} = 6 \times \cancel{10^{-2}} \alpha_{\text{HY}}$$

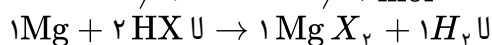
$$\alpha_{\text{HY}} = \frac{45}{6} \times 10^{-1} \alpha_{\text{HX}} = 0/75 \alpha_{\text{HX}} \rightarrow K_d \text{ قدرت اسیدی} \Rightarrow \text{HX} > \text{HY}$$

بررسی عبارت‌ها:

$$\alpha \Rightarrow \text{HX} > \text{HY} \quad \text{صحیح. } 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$



$$0/06 \quad 0/03 \text{ mol}$$



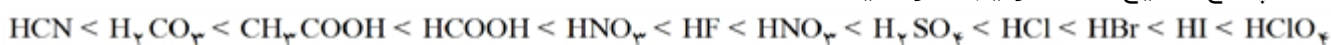
$$0/09 \quad 4/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

(۲) غلط. چون  $[H^+]$  برابر لذا  $\text{pH}$  برابر ولی شمار یون‌های دو محلول نابرابر است. چون حجم متفاوت است.

$$M_{\text{HY}} - [H^+] > M_{\text{HX}} - [H^+] \quad \text{صحیح (۳)}$$

$$6 \times 10^{-2} > 4/5 \times 10^{-2}$$

$$[H^+]_{\text{HX}} = [H^+]_{\text{HY}} \Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{HX}} = [\text{OH}^-]_{\text{HY}} \quad \text{صحیح (۴)}$$

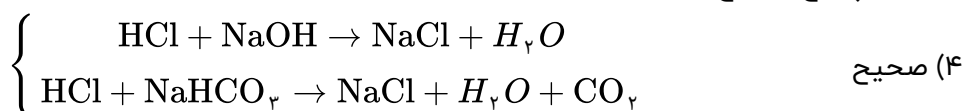
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب قدر اسیدها: ۲۴

اسیدهای ضعیف

$$0 < \alpha < 1$$

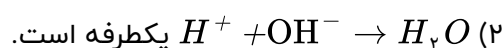
اسیدهای قوی

$$\alpha = 1$$

پاسخ درست:  $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵

بررسی عبارت‌ها:

(۱) تأثیر غلظت بیان نشده است.

(۳)  $\text{NH}_3$  باز ضعیف‌تری نسبت به  $\text{NaOH}$  است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$\text{pH} = 1/3 \Rightarrow [H] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{(H)(F)}{HF} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{HF} \rightarrow [HF] = 5$$



$$0.5 \times 19 = 0.95 \text{ gr}$$

$$K = \frac{[H][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{2/5} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-2} = [CH_3COO^-]$$

$$\Rightarrow gCH_3COO^- = 2 \times 10^{-2} \times 59 = 0.118g$$

$$\text{تفاوت} = 0.95 - 0.118 = 0.832$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر دسته p با  $6e^-$  فلز نیست پس در گروه ۱۶ قرار دارد. ۲۷

$$\Rightarrow \text{دومین فلز جدول} \Rightarrow {}_4\text{Be} : 1s^2 / 2s^2 \Rightarrow 2 \times \binom{n+l}{1+0} + 2 \times \binom{n+l}{2+0} = 6$$

$$\Rightarrow {}_{11}\text{Na} \rightarrow Z_x - 11 = 5 \Rightarrow Z_x = 16 \Rightarrow \text{گوگرد } S$$

نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$\text{HX} : [H^+] = 10^{-4/2} = 10^{-2} \times \frac{1}{10^{0/2}} = 5 \times 10^{-5} \Rightarrow [H^+] = M\alpha$$

$$5 \times 10^{-5} = 2 \times 10^{-4} \alpha \Rightarrow \alpha = 25 \times 10^{-2} \Rightarrow \alpha_{\text{HA}} = 12/5 \times 10^{-2}$$

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-5} \Rightarrow M(12/5 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow M = 2/56 \times 10^{-2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۲۹

مورد اول: صحیح است. هیدروسیانیک اسید، ضعیف‌تر است و در شرایط یکسان  $H^+$  کمتری تولید می‌کند.

مورد دوم: صحیح است -  $0/4$  گرم باز قوی تک ظرفیتی برای خنثی کردن کامل اسیدهای تک ظرفیتی کفایت می‌کند.

$$\text{pH}_{\text{HCN}} > \text{pH}_{\text{KNO}_3}$$

$$\frac{0/4}{40} = 0/01 \text{ مول}$$

مورد سوم: تولید یون بیشتری می‌کند زیرا اسید قوی‌تری است.

مورد چهارم: نیتریک اسید، اسید قوی یونش آن کامل است ولی دو اسید دیگر ضعیف بوده و یونش آنها کامل نیست و

با بالا رفتن دما یونش بیشتری پیدا می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$\text{CH}_3\text{OH} \sim \text{CO}_2 \Rightarrow \frac{4 \times 10}{32 \times 100} = \frac{\text{جرم CO}_2}{44} \Rightarrow \text{جرم CO}_2 = 4/4g$$

$$\frac{4/4}{44} = \frac{\text{مول HCl}}{1} \Rightarrow \text{مول HCl} = 0/1 \Rightarrow [H^+] = \frac{0/1}{2} = 0/05 \text{ مولار}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}(5 \times 10^{-2}) = 1/3$$

۳۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

الف) صحیح است.

ب) اسید چرب: واندروالسی

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب B ( $C_{18}H_{36}O_2$ ) با جرم مولی الکل ( $C_7H_8O_2$ ) سازنده ترکیب A، برابر  $192g \cdot mol^{-1}$  است.

$$\left. \begin{array}{l} C_{18}H_{36}O_2Na \\ 306 = \text{جرم مولی} \end{array} \right\} \rightarrow 0.4 \times 306 = 122.4 \quad \text{ت)}$$

۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اسید HX قوی‌تر از HA است. پس pH آن کوچکتر است.

مورد ب: غلط - ۵ برابر است. هر چه اسید قوی‌تر pH آن کوچکتر است.

مورد پ:  $[H^+] = 0.16$  و  $[HA] = 0.8$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0.16 \times 0.16}{0.8 - 0.16} = 0.04$$

مورد ت:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{HX} \rightarrow \text{HCl} \text{ قوی} \\ \text{HA} \rightarrow \text{HF} \text{ ضعیف} \end{array} \right. \leftarrow \text{جرم HX} < \text{جرم HF}$

۳۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$pH = 2/3 \rightarrow [H^+] = 10^{-3} \times 10^{1/3} \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-3}$$

$$\text{mol} = \frac{5/75}{46} = 0.125 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[H^+]^2}{[HCOOH] - x} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{25 \times 10^{-6}}{[HCOOH]} \rightarrow [HCOOH] = 1/25$$

$$V = \frac{0.125}{1/25} = 0.1$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/3} = 10^{-2} \times 10^{1/3} = 10^{-2} \times 8$$

$$k = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{(8 \times 10^{-2})^2}{[HCOOH]} = 2 \times 10^{-5} \rightarrow [HCOOH] = 3/2$$

$$\Delta m = 1/95 \times 0.1 \times 46 = 8/97g$$

۳۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مورد الف: صحیح - چون شوینده غیرصابونی قوی‌تر است.

مورد ب: نادرست  $C_8H_8 = 68 \neq 70$

مورد پ: صحیح است.

مورد ت: ۴ مول صابون تولید می‌شود. ترکیب (۳) سه مول و ترکیب (۴) یک مول صابون ایجاد می‌کند.

۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} 2x + 2y = 0.5 \\ 62x + 94y = 2 \end{cases} \Rightarrow y = 0.014 \text{ mol} \rightarrow 0.014 \times 94 \cong 1.32g$$

$$\text{جرم } Na_2O \text{ } x = 2 - 1.32 = 0.68g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ثابت یونش اسیدها نسبت حاصل ضرب غلظت یونها به غلظت رسید یونیده نشده است و فقط به دما وابسته است. ۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش استری شدن واکنش اسید و باز نیست. ۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} \Rightarrow 0.75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{210 \text{ s}} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 157.5 \text{ mL}$$

$$157.5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL}} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{7.0 \times 10^{-3}}{0.2} = 0.035 \text{ M} \Rightarrow [H^+] = 0.035 \Rightarrow \text{pH} = 1.46$$

$$R_{\text{HCl}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{\Delta t} = 0.75 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta \text{HCl}}{42} \Rightarrow \Delta \text{HCl} = 31.5 \text{ mL}$$

$$31.5 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.4 \times 10^{-3}}{0.2} = 7.0 \times 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow [H^+] = 7.0 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = 2.15$$

$$2.15 - 1.46 \approx 0.69$$

راه دوم:

با توجه به روابط لگاریتم می‌توانیم بنویسیم:

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+]_1 - \text{Log}[H^+]_2 \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log} \frac{2}{1} = 0.7$$

$$\left. \begin{aligned} [H^+]_1 &= \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 0.2} \\ [H^+]_2 &= \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 210} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{0.75 \times 42}{22400 \times 0.2} \Rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{42}{210} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم ۱۰ برابر شده است. پس غلظت ۰/۱ برابر شده و PH ۱ واحد تغییر می‌کند. ۳۹

$$\text{PH} = -\text{Log}(10^{-3}) = 3 \quad \alpha = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \times 100 = 20$$

$$[H^+] = 10^{-3} = 10^{-3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۱

مورد دوم: صحیح

مورد اول: صحیح

مورد چهارم: صحیح

مورد سوم: صحیح. مقدار کف هم مهم است.

$$\text{pH} = -\text{Log} [H^+]$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۲

$$\rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

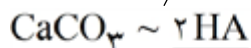
$$11/3 - 7/3 = 4 \leftarrow \text{pH}_{\text{HA}}$$

$$\text{pOH}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = -\text{Log} [\text{OH}^-]$$

$$[\text{OH}^-] = 2M = 2 \times 10^{-2} \text{ مولار}$$

$$\text{pOH} = -\text{Log} (2 \times 10^{-2}) = 2/7 \Rightarrow \text{pH} = 11/3$$

$$K_a = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{0.05} = 2 \times 10^{-7}$$

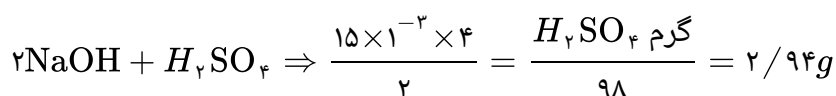


$$\frac{1}{10} \times \frac{5}{100} = 0.005 \text{ mol} \rightarrow \frac{0.005}{2} = \frac{x}{100} = 0.025$$

$$\text{مولار ۴} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (لیتر)}} = \frac{10 \times 0.02}{50 \times 10^{-3}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۳



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۴

$$\frac{K_{\text{فورمیک اسید}}}{K_{\text{استیک اسید}}} = 10 = \frac{\frac{[H^+]_1^2}{1 - [H^+]_1}}{\frac{[H^+]_2^2}{1 - [H^+]_2}} \rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} < \sqrt{10}$$

الف) درست

ب) نادرست

$$10 \approx \frac{M\alpha_1^2}{M\alpha_2^2} \Rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}, \text{ شمار یون ها } : 2M\alpha \Rightarrow \text{نسبت} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \sqrt{10}$$

پ) با تغییر غلظت ثابت یونش تغییر نمی‌کند.

$$\text{ت) درست.} \quad \frac{M - M\alpha_2}{M - M\alpha_1} > 1 \leftarrow \alpha_1 > \alpha_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۵

۱) درست. ۱ مول اسید با ۱ مول باز واکنش می‌دهد. (اگر یک ظرفیتی باشند)

۲) نادرست. اطلاعاتی در مورد چندظرفیتی بودن اسیدها یا بازها داده نشده و نمی‌توان مقایسه درستی انجام داد.

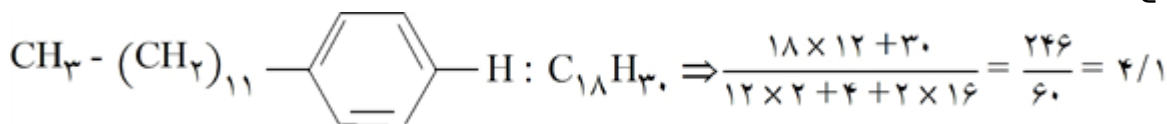
$$H \leftarrow \frac{x}{\text{HCN}} \leftarrow M \leftarrow \text{نسبت به } x \text{ ضعیف‌تر است} \quad \text{نادرست (۴)}$$

$$\text{pH} = 3/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/15} = 7 \times 10^{-4} \quad \text{گزینه ۳ پاسخ صحیح است.} \quad (46)$$



$$\frac{m}{10.8} = \frac{7 \times 10^{-4} \times 0.5}{2} \Rightarrow m = \frac{7 \times 10^{-4} \times 0.5 \times 18}{2} \times 10^3 = 18/9 \text{ mg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (47)



$$(1) \quad C_4H_8O_2 : \text{متیل متانوات}$$

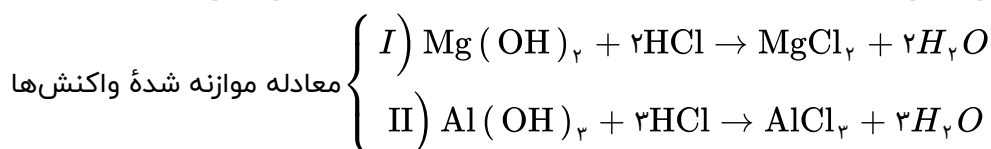
(4) نادرست

$$(3) \text{ الکین: } C_{18}H_{32} \leftarrow \text{نابرابر}$$

(2) نادرست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (48)

$$\text{pH} = 1/7 \rightarrow [H^+] = 10^{-13} = 10^{-2+0/2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1} \rightarrow [HCl] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$



I → ? mL HCl محلول

$$= 1/16 \times 10^{-2} \text{ gMg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ gMg(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0.02 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 2$$

II → ? mL HCl محلول

$$= 3/9 \times 10^{-2} \text{ gAl(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{78 \text{ gAl(OH)}_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al(OH)}_3} \times \frac{1 \text{ L}}{0.02 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 7/5$$

$$\text{مجموع حجم HCl مورد نیاز} = 2 + 7/5 = 9/5 \text{ mL}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول (I) حاوی اسید ضعیف و محلول (II) حاوی اسید قوی است - با افزایش دما غلظت یون‌ها در محلول (II) تغییری نمی‌کند اما غلظت یون‌ها در محلول (I) افزایش می‌یابد و در نتیجه تفاوت غلظت یون‌ها کاهش می‌یابد. (49)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (50)

c: پاک‌کننده صابونی

b: استر سنگین

a: اسید چرب

بررسی موارد:

الف) نادرست - a و b از اجزای سازنده چربی هستند.

ب) نادرست - a در آب نامحلول است.

پ) درست

ت) درست - با استفاده از صابون می‌توان کلوئید پایدار آب و چربی را تشکیل داد.

ث) نادرست - c نشان‌دهنده یک پاک‌کننده صابونی است.

۵۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$(K_a = 4/3 \times 10^{-7}) H_2CO_3$  ← نسبتاً ضعیف است.

$HBr$  ← اسید قوی است.

$(K_a = 4/9 \times 10^{-10}) HCN$  ← بسیار ضعیف است.

۵۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2 \Rightarrow \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \sqrt{\frac{M_1}{M_2}} = \sqrt{\frac{1}{25}}$$

$$\Delta \alpha = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

درجه یونش ( $\alpha$ ) به میزان  $\frac{1}{5}$  تغییر کرده است، بنابراین غلظت  $[H^+]$  پنج برابر تغییر می‌کند که pH آن  $0.7$  تغییر خواهد کرد.

۵۳) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت یون  $OH^-$  در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است.

یونش یافته  $[HX] = [X^-] = 1/6 \times 10^{-2}$

$$\alpha = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{0.8} \times 100 = 2$$

$$K = \frac{[H^+][Y^-]}{[HY]} \rightarrow K = \frac{(0.003)(0.003)}{(0.02)} = 4/5 \times 10^{-4} \quad \text{گزینه ۳:}$$

۵۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تعداد مول یون‌هایی که  $Na_2O$  و  $Na_2O_2$  در آب آزاد می‌کنند متفاوت است، پس قدرت رسانایی الکتریکی آن متفاوت است.

۵۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش ۱ تا ۳ اسیدهای قوی در سمت راست. ولی در واکنش ۴ اسید قوی در سمت چپ قرار دارد پس خلاف ۳ مورد دیگر پیش می‌رود.

۵۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محلول HA، غلظت یون هیدروژن برابر  $0.1$  مولار است. در نتیجه غلظت اسید  $0.1$  مولار بوده است.

در محلول HD، غلظت یون هیدروژن  $0.01$  مولار است. در نتیجه غلظت اسید  $0.05$  مولار بوده است. غلظت مولار HA ۲۰ برابر HD است.

نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید معکوس نسبت غلظت مولار یون هیدروژن است. در نتیجه پاسخ  $0.1$  است.

۵۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 مورد اول: درست. کمترین یونش مربوط به HX است.  
 مورد دوم: درست. هر سه اسید ضعیف هستند و واکنش یونش آن‌ها در آب تعادلی است.  
 مورد سوم: نادرست. اتانویک اسید و HY هر دو اسید ضعیف هستند. در نتیجه ممکن است قدرت اسیدی هریک بیش‌تر باشد.  
 مورد چهارم: درست. با توجه به یکسان بودن دما و غلظت‌های مولی، مقایسه‌ی ثابت یونش، معادل مقایسه میزان مولکول‌های یونش یافته است.  
 مورد پنجم: درست. هیدروسیانیک اسید از هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
 گزینه‌ی ۱: با افزایش غلظت اسید ضعیف درصد یونش آن کاهش می‌یابد.  
 گزینه‌ی ۲: غلظت یون هیدروکسید در یک اسید ضعیف می‌تواند مشابه غلظت یون هیدرونیوم در یک باز ضعیف باشد.  
 گزینه‌ی ۳: درصد یونش باز بسیار قوی ۱۰۰ است، پس درصد یونش HX، ۵۰ است. در نتیجه در محلول یک مولار آن غلظت یون هیدروژن ۰/۵ است. در نتیجه، pH این محلول حدود ۰/۳ خواهد بود. (نادرست)  
 گزینه‌ی ۴: pH هیدروبرومیک اسید ۳ مولار یک عدد منفی است (۰/۴۸-). پس آن اسید ضعیف‌تر از هیدروبرومیک اسید خواهد بود.

۵۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسیدهای فلزی باز آرنیوس و اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند. مورد a و d باز آرنیوس و مورد b و c اسید آرنیوس هستند. اسید حاصل از b، کربنیک اسید (اسید ضعیف) و اسید حاصل از c، سولفوریک اسید (اسید قوی) است.

۶۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

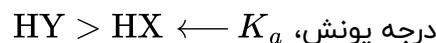
۶۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زمانی که pH دو محلول برابر است بنابراین تعداد یون‌های ایجاد شده یکسان است. بنابراین



$$HX = \frac{18}{60} = 0.3 \text{ mol}$$

$$HY = \frac{10}{50} = 0.2 \text{ mol}$$

بررسی گزاره‌ها:

۲- درست

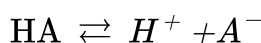
۱- درست

$$\frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = \frac{\frac{x}{0.2}}{\frac{x}{0.3}} = 1/5 \text{ - غلط - ۴}$$

$$K_{a_{HY}} > K_{a_{HX}} \text{ - غلط - ۳}$$

$$\frac{\alpha_{HY}}{\alpha_{HX}} = \frac{\frac{x}{0.2}}{\frac{x}{0.3}} = 0.66 \text{ - غلط - ۵}$$

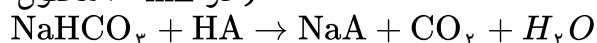
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۵



$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = \cancel{10^{-1/4}} \times \cancel{10^{-1/4}} \times 10^2 = 4 \times 10^{-2} M$$

$$HA \text{ غلظت } ? = \frac{4 \times 10^{-2}}{[HA]} = 0.2 \Rightarrow [HA] = 0.2 M$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{mol HA} \\ \text{در } 200 \text{ mL محلول} \end{array} \right\} \rightarrow \text{mol HA} = MV = 0.2 \times 0.2 = 0.04 \text{ mol HA}$$

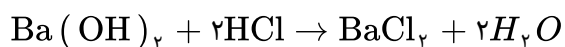


$$NaHCO_3 \text{ جرم } ? \Rightarrow \frac{0.04}{1} = \frac{x \times 0.8}{84} \Rightarrow x = 4.2 \text{ g NaHCO}_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقدار کل mol باریم هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم. ۶۷

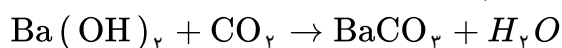
$$Ba(OH)_2 = 0.05 \times 0.05 = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

مقدار مول مصرف شده از  $Ba(OH)_2$  در واکنش با HCl را محاسبه می‌کنیم.



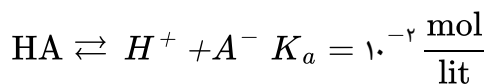
$$\frac{M_1 V_1}{2} = \frac{\text{mol Ba(OH)}_2}{1} \rightarrow \frac{0.1 \times 0.236}{2} = \text{mol Ba(OH)}_2 = 1/18 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{مقدار } Ba(OH)_2 \text{ که با } CO_2 \text{ واکنش می‌دهد} = 2/5 \times 10^{-4} - 1/18 \times 10^{-4} = 1/32 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



$$\text{جرم } CO_2 \text{ موجود در مخلوط گازی} \Rightarrow \frac{1/32 \times 10^{-4}}{1} = \frac{x}{44 \times 1} \Rightarrow x = 58/8 \times 10^{-4} \text{ g CO}_2$$

$$CO_2 \frac{\text{mg}}{\text{lit}} \text{ غلظت} \Rightarrow \frac{5/80.8}{2} = 2/9 \frac{\text{mg}}{\text{lit}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۸

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}} \rightarrow [H^+] = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{[HA]}$$

$\rightarrow [HA] = 10^{-2} \text{ mol}$  موجود در محلول

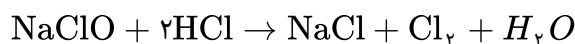
مصرف شده  $[HA] = [H^+] = 10^{-2} \rightarrow [HA] = 10^{-2} + 10^{-2} = 2 \times 10^{-2}$

$$\rightarrow$$

$2 \times 10^{-2}$	۲/۵۸
۱ mol	x = ۱۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۹

$$K = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{0.05} = 5 \times 10^{-6}$$



$$\Rightarrow L_{\text{Cl}_2} = 5L_{\text{HCl}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{25}{1 \text{ mol}} = 6/25$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} \times 100 \Rightarrow \%80 = \frac{x}{6/25} \Rightarrow x = 5L$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۰گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت محلول رقیق برابر است با: ۷۱

$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{غلظت}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{رقیق}} \Rightarrow 10 \times 2 = 1000 \times M_2 \Rightarrow M_2 = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

اکنون با ۱۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار واکنش HCl با CaCO<sub>۳</sub> را انجام می‌دهیم.



$$? \text{ mg CaCO}_3 = 0.1L \times \frac{0.02 \text{ mol HCl}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 100 \text{ mg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۲

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 10/7 = 3/3$$

$$\left. \begin{aligned} [\text{OH}^-] &= 10^{-3/3} = 10^{-1+0/3} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ [\text{H}^+] &= \frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-11}} = 2/5 \times 10^7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اسید ضعیف HA یک ظرفیتی است ( $n = 1$ ). با استفاده از رابطه‌ی زیر ابتدا غلظت مولی این اسید را پیدا می‌کنیم.

$$M.n.\alpha = 10^{-\text{pH}} \rightarrow M \times 1 \times 0.1 = 10^{-4/7} \rightarrow M = \frac{10^{-4/7}}{10^{-2}} = \frac{10^{-5} \times 10^{+0.3}}{10^{-2}}$$

می‌دانید  $\text{Log } 2 = 0.3$  است، بنابراین  $10^{0.3} = 2$  می‌باشد و در رابطه‌ی فوق به جای  $10^{0.3}$  می‌توان عدد ۲ را جایگزین کرد.

$$M = \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-2}} = 0.002 \text{ mol/L}$$

عدد به دست آمده نشان می‌دهد، در هر لیتر (۱۰۰۰ میلی‌لیتر) از محلول موردنظر مقدار ۰/۰۰۲ مول اسید وجود دارد. پس مول اسید موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$? \text{ molHA} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{0.002 \text{ molHA}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0.002 \text{ molHA}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۵

$$\text{pH} = 9 \rightarrow [H^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-9} M$$

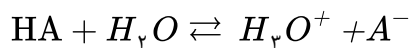
$$\text{pH} = 9 \rightarrow \text{pOH} = 14 - 9 = 5 \rightarrow [OH^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-5} M$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-5}}{10^{-9}} = 10^4 \text{ برابر}$$

فنول فتالیین ارغوانی می‌شود.  $\rightarrow$  محلول قلیایی است  $[OH^-] > [H^+]$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتانویک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) نسبت به هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ )، اسید ضعیف‌تری است بنابراین در مولاریته‌ی برابر، غلظت  $H^+$  در محلول اتانویک اسید کمتر است. هر چه غلظت  $H^+$  کمتر باشد، مقدار عددی pH بزرگ‌تر است. ۷۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۷



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۸

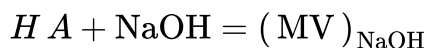
$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{x^2}{0.5} \Rightarrow x^2 = 25 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow x = 5 \times 10^{-2} = [H_3O^+]$$

$$pH = -\text{Log} [H_3O^+]$$

$$pH = -(\text{Log } 5 + \text{Log } 10^{-2}) \Rightarrow pH = 1.7$$

۰/۷-۲



$$0.1 \times 0.5 = n_{NaOH} \rightarrow n_{NaOH} = 0.05 \text{ mol}$$

$$? \text{ gNaOH} = 0.05 \text{ molOH} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 2 \text{ gNaOH}$$



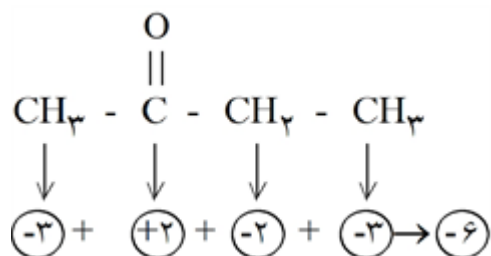
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۹

$$[H^+] = M_1 \times \frac{V}{100}$$

$$[H^+] = M_2 \times \frac{V}{1000} \text{ چون pH هر دو برابر است، غلظت } [H^+] \text{ هر دو برابر است.}$$

$$M_1 \times \frac{V}{100} = M_2 \times \frac{V}{1000} \Rightarrow \frac{M_2}{M_1} = 5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۰



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۱

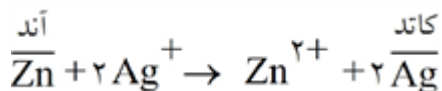
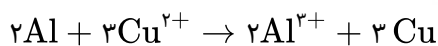
$$E^\circ_{Co} > E^\circ_X > E^\circ_Z$$

کاهندگی:  $Z > D > X > Co > A$

$$E^\circ_X > E^\circ_Z$$

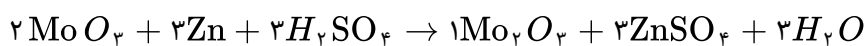
$$E^\circ_A > E^\circ_{Co} > E^\circ_X > E^\circ_D > E^\circ_Z$$

$$Co^{2+} > X^{2+} > D, Z$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$\frac{1/95}{65} = \frac{\text{الکترون مبادله شده}}{2} \Rightarrow 0.06 = 0.3 \times C$$

$$\begin{array}{c} \text{Al - Cu} \quad 6/4 \\ \downarrow \quad \quad \uparrow \\ \boxed{0.2 \text{ mol}} = \frac{\text{Cu}}{3 \times 64} \\ 6 \end{array}$$

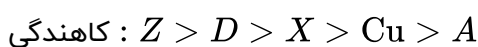
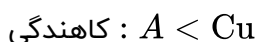
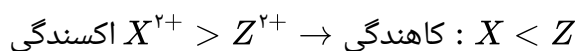
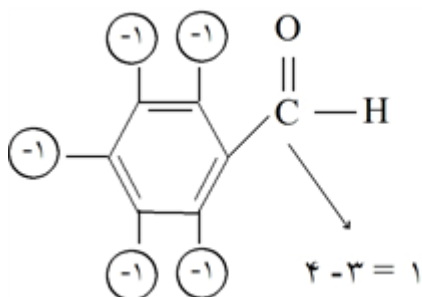
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۳

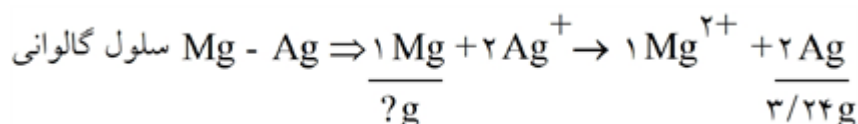
$$\text{MoO}_3 \text{ ترکیب یونی} : \frac{2/1}{2} = \frac{\text{H}_2\text{O}}{3 \times 18} \Rightarrow 56/7 \quad \text{غلط (۱)}$$

$$\text{MoO}_3 \text{ ترکیب جامد} : \frac{0.2}{2} = \frac{\text{ZnSO}_4}{3 \times 161} \Rightarrow 48/3 \quad \text{صحیح (۲)}$$

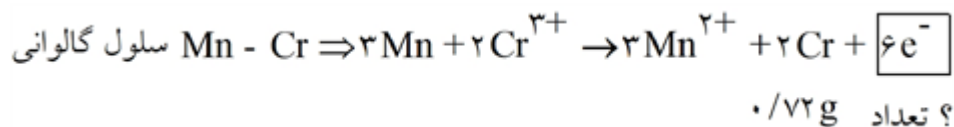
$$\text{MoO}_3 \text{ نمک محلول} = 2 < \text{اسید } \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{غلط (۳)}$$

$$2 + 3 + 3 \neq 1 + 3 + 3 \quad \text{غلط (۴)}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$\Rightarrow 2 \times \frac{?g}{24} = \frac{3/24}{1.8} \Rightarrow g_{\text{Mg}} = 0.36$$



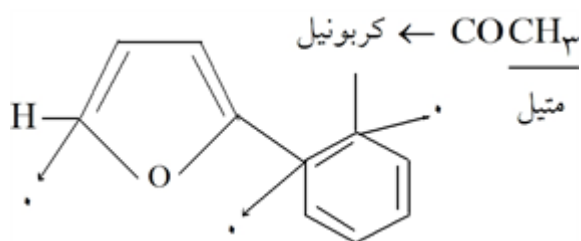
$$6 \times \frac{0.72}{52} = 2 \times \frac{\text{تعداد}}{6/0.2 \times 10^{23}} \Rightarrow \text{تعداد} ? = 0.25 \times 10^{23} = 2/5 \times 10^{23}$$

$$m_{\text{Cr}} \text{ اضافه شده} = 2m_{\text{Mg}} \text{ مصرف شده} = 2 \times 0.36 = 0.72g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شمار جفت  $e^-$  های ناپیوندی روی اتمهای اکسیژن ۴ جفت است و تعداد اتمهای کربن با عدد اکسایش صفر برابر ۳ است.

$$(C-C) = 10 - 3 = 7 \quad \text{تعداد پیوندهای } (C-H) \text{ تعداد پیوندهای}$$

$$\frac{\text{جرم اتمهای } O}{\text{جرم اتمهای } H} = \frac{2 \times 16}{10} = 3/2$$



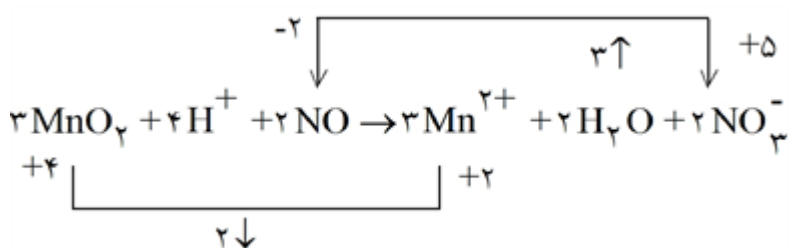
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چه فلزی واکنش پذیری بیشتری داشته باشد، استخراج آن مشکل تر خواهد بود.

گزینه ۱: نقره تمایل کمتری دارد.

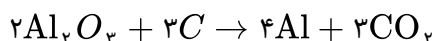
گزینه ۲: واکنش پذیری نقره کمتر و نگهداری آن آسانتر است.

گزینه ۴: پتاسیم پایدارترین ترکیبها را ایجاد می کند.

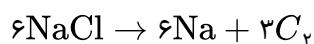
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۹



$$3 \times 4 + 3 \times 2 \neq 2 \times -2 + 2 \times +5$$

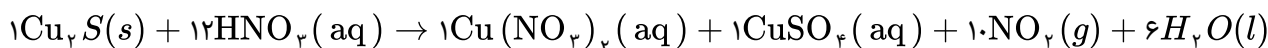


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۰



$$\frac{3 \times 71}{14/2} = \frac{3 \times 22/4}{x} \Rightarrow x = \frac{22/4}{5} = 4/48$$

۹۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مورد اول:  $10 \neq 12$  برابر نیستند.

$$0.75 \text{ mol CuSO}_4 \times \frac{160 \text{ g CuSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 120 \text{ g} \quad \text{مورد دوم:}$$

مورد سوم: عدد اکسایش Cu یک واحد تغییر کرده ولی عدد اکسایش هیدروژن ثابت است.

مورد چهارم: فرآورده غیرگازی  $1\text{Cu}_2\text{S} \sim 8$

$$8 \times \frac{4/6}{160} = ? \text{ mol} = 0.23 \text{ mol}$$

۹۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

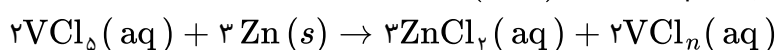
(۱) نادرست

(۲) درست - با توجه به اینکه  $E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = \text{emf}$  و  $E^\circ$  SHE برابر صفر است.

(۳) درست - اگر SHE کاتد باشد در نتیجه  $e^-$  گرفته و x در جدول  $E^\circ$  پایین تر است. آنیون ها به سمت آند (x) حرکت می کنند.

(۴) درست - اگر این واکنش انجام شده باشد یعنی  $H_2$ ،  $e^-$  از دست داده است. در نتیجه در جدول  $E^\circ$  پایین تر از x قرار دارد و  $E^\circ$  نیم سلول x بزرگ تر از صفر است.

۹۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. محلول بنفش رنگ دارای وانادیم (II) است. ( $V^{2+}$ )



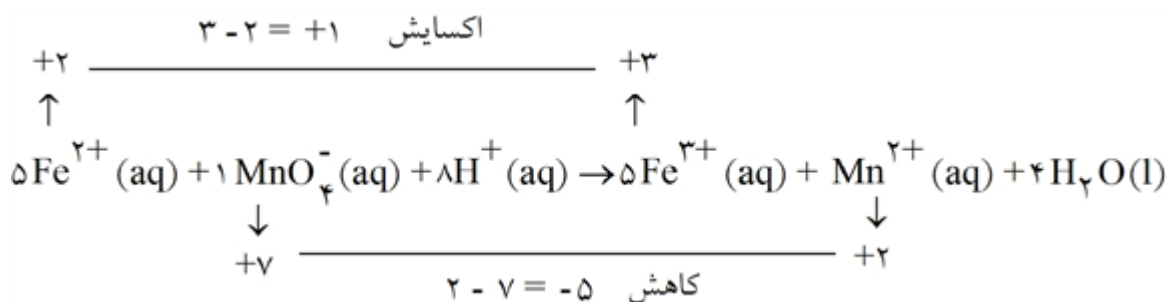
$$\text{mol VCl}_5 ? = 3/9 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol VCl}_5}{3 \text{ mol Zn}} = 0.04 \text{ mol}$$

۹۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

الکترون لازم  $500 \times 1/204 \times 10^{22}$

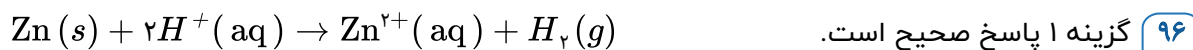
$$gH_2 = 500 \times 1/204 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 10^{22}} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{100}{80} = 12/5 \text{ g } H_2$$

۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مقدار کاهش (۵) را ضریب آهن (II) اکسایش یافته قرار می دهیم و مقدار اکسایش (۱) را ضریب  $\text{MnO}_4^-$  کاهش

یافته قرار می دهیم و موازنه را ادامه می دهیم.



الف) با توجه به معادله سلول گالوانی یون‌ها کاهش می‌یابند.

ب) در کاتد گاز هیدروژن تولید می‌شود و از محلول خارج می‌شود و جرم کاتد تغییر نمی‌کند.

پ) با مصرف یون  $\text{H}^+$  و کم شدن آن، pH محلول افزایش می‌یابد.

ت) با تولید ۰/۱ مول  $\text{Zn}^{2+}$ ، ۰/۲ مول  $\text{H}^+$  مصرف می‌شود که تغییر pH آن کمتر از یک واحد خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد نادرست هستند. فرمول مولکولی ترکیب  $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{O}_4\text{F}$  است. ۹۷

مورد اول: جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های N، O و F برابر ۱۴ ولی شمار پیوندهای C-H برابر ۱۶ است.

مورد دوم: جرم کربن در آن ۱۱/۳۳ برابر جرم هیدروژن است و ادامه جمله صحیح است.

مورد سوم: شمار اتم‌های کربنی که به اتم اکسندتر متصل هستند برابر ۱۱ ولی شمار پیوند C-H در مولکول نفتالن برابر ۱۰ است.

مورد چهارم: شمار اتم‌های کربنی که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصل‌اند برابر ۹ و ۴/۵ برابر شمار پیوندهای

C-N در یک آمین راست‌زنجیر دو عاملی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۸

۱) مول حلال بیشتر است مانند آب (حلال، ۱۸ گرم) و نمک حل‌شونده ۵۸/۵g

۲) در همه موارد اینگونه نیست (مخلوط نمک و شکر)

۳) از برق‌کافت سدیم کلرید مذاب، گاز کلر و آب به دست می‌آیند که مولکولی هستند ولی سدیم به دست آمده مولکولی نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به ازای اکسایش هر مول گاز هیدروژن، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود که برای تولید یک ۹۹

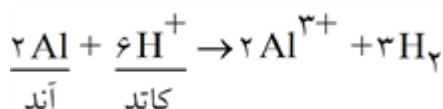
مول منیزیم کفایت می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ kg } \text{H}_2 = 18 \text{ kg } \text{Mg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{Mg}}{24 \text{ g } \text{Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{H}_2}{1 \text{ mol } \text{Mg}} \times \frac{2 \text{ g } \text{H}_2}{1 \text{ mol } \text{H}_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{100}{60} = 2/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است: ۱۰۰



$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{2 + 2}{1 + 1} = \frac{4}{2} = 2$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

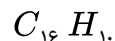
الف) در نیم‌سلول SHE جرم کاتد ثابت است.

ب)  $0.1 \text{ mol } \text{Al}^{3+} = 0.2 \text{ mol } \text{H}^+ \times \frac{2 \text{ mol } \text{Al}^{3+}}{6 \text{ mol } \text{H}^+} = 0.067 \text{ mol } \text{Al}^{3+}$  (نادرست)

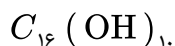
پ)  $\frac{0.54}{2 \times 27} = \frac{x}{3 \times 22400} \Rightarrow x = 672 \text{ mol } \text{H}_2$  (درست)

ت) با توجه به ضرایب آند و کاتد، درست است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر ۴ مورد نادرست است. ۱۰۲



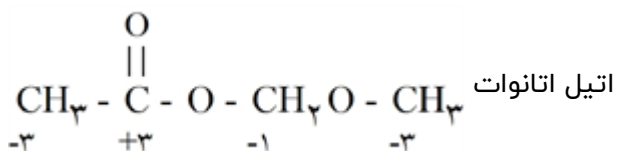
مورد اول) نادرست



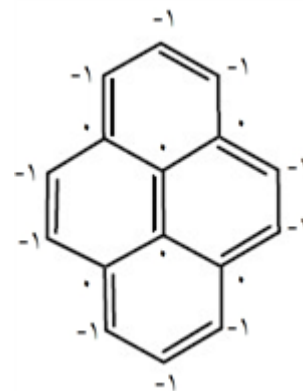
مورد دوم) نادرست

$$\frac{362 - 202}{202} \times 100 \approx 80\%$$

مورد سوم) نادرست



مورد چهارم) نادرست

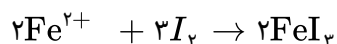


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها: ۱۰۳



$$3 + 1 + 2 = 6$$

صحیح (۱)



(۲) غلط. واکنش غیرخودبه‌خودی

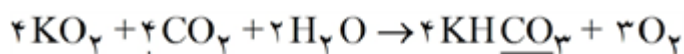
$E^\circ$  مثبت تر  $E^\circ$  منفی تر

انجام پذیر  $\text{Fe} + \text{I}_2 \rightarrow$  نمی توان نگه داری کرد

غلط (۳)

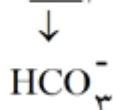
(۴) غلط. کاهش قدرت یون یدید بیشتر از برمید است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۴



$$\downarrow$$

$$4 \times (+4) = +16$$



$$1 + x + 3(1) + 1 = -1$$

(۱) غلط. تغییر نکرده است.

$$4 \times x = 4 = 16$$

$$3 = 10 - 7 = \text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها} - \text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}$$

(۲) صحیح

$$\frac{6}{4} = 1/5$$

(۳) صحیح

$$\frac{\text{جمع جبری عدد اکسایش } C}{\text{جمع جبری عدد اکسایش } H} = \frac{4 \times 8}{8 \times 1} = 4$$

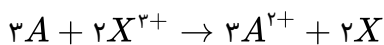
(۴) صحیح

کاهندگی :  $Mg > Al > Zn > Cr$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

اکسندگی :  $Mg^{2+} < Al^{3+} < Zn^{2+} < Cr^{3+}$

$n+ = 2+$        $m+ = 3+$



بررسی عبارت‌ها:

(۱) غلط.  $Zn^{2+}$  اکسندده خواهد بود.

(۲) غلط. فلز X تولید می‌شود.

$$\frac{m}{n} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(۳) صحیح. سلول گالوانی می‌تواند (Mg - Al) باشد.

(۴) غلط.  $E^\circ (A^{n+}/A) < E^\circ (X^{m+}/X)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

الف) یک گروه عاملی کربونیل، دو گروه آمینی. (غلط)

ب) جمع جبری عدد اکسایش:  $-4 = (-2) + 2 + (-3) + 1 + 0 + 0 + (-1) + (-1)$  (درست)

پ)  $2 \neq 13$  تعداد (غلط)

ت)  $7 - 5 = 2 \Rightarrow$   $\left. \begin{array}{l} \text{تعداد جفت } e^- \text{ ناپیوندی} = 7 \\ \text{تعداد پیوندهای } (=) = 5 \end{array} \right\}$  (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

↑ ۱

$$5FeCl_2 + 1KMnO_4 + 8HCl \rightarrow 5FeCl_3 + 1MnCl_2 + 1KCl + 4H_2O$$

$R = 80\%$

$3175g, y\%$

$790g, x\%$

$3/2 mol$

↓ ۵

F

(II)

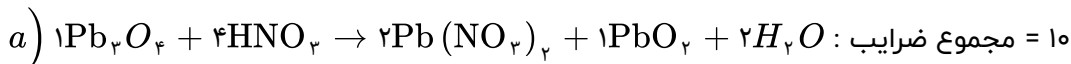
(I)  $\frac{5}{100} \times \frac{3175}{790} \times \frac{x}{100} = \frac{32}{100} \Rightarrow x = 80$

(II)  $1 \times \frac{3175}{790} \times \frac{y}{100} = 5 \times \frac{32}{100} \Rightarrow y = 80$

}

$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{80}{80} = 1$

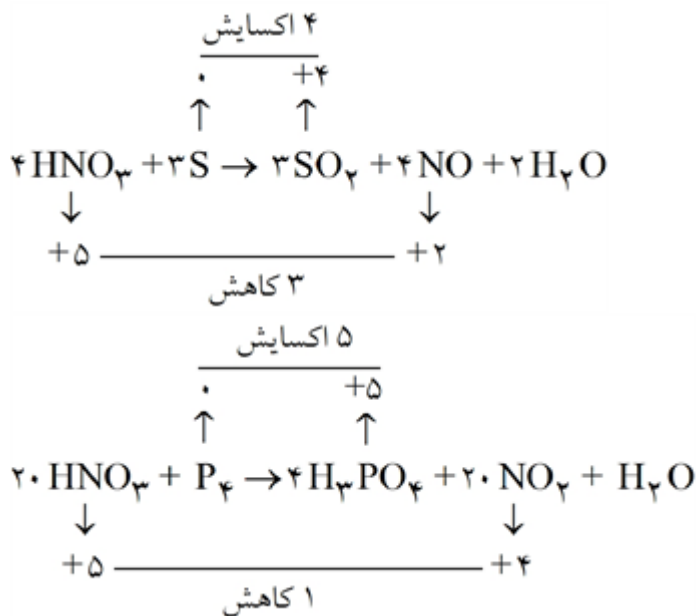
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۸



تفاوت مجموع ضرایب = ۱۱ - ۱۰ = ۱



۱۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله واکنش‌ها و اعداد اکسایش مشخص شده، موارد دوم و سوم و چهارم صحیح می‌باشند.

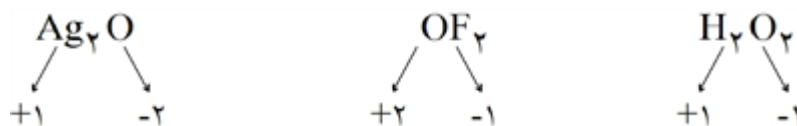


۱۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز مورد آخر، بقیه موارد صحیح هستند. انرژی مبادله شده در مبحث گرمایشی (ترموشیمی) بررسی می‌شود.

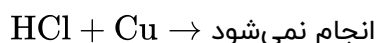
۱۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ مورد اول صحیح است.

۱۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. 
$$emf = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = ۰/۸ + ۰/۴ = ۱/۲$$

۱۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



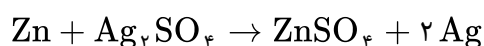
۱۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ انجام نمی‌شود.



گزینه ۳: واکنش انجام می‌شود ولی محلول روی سولفات ( $\text{ZnSO}_4$ ) بی‌رنگ است.



گزینه ۴: کلر واکنش‌پذیری بیشتری دارد و در واکنش برم قرمز رنگ، تولید می‌شود.



۱۲۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

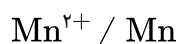
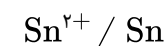


مورد دوم: صحیح

مورد چهارم: صحیح

مورد سوم: صحیح

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۳)



(آ) Mn اکسایش یافته (نادرست)

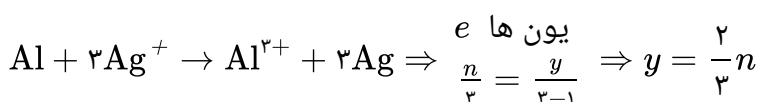
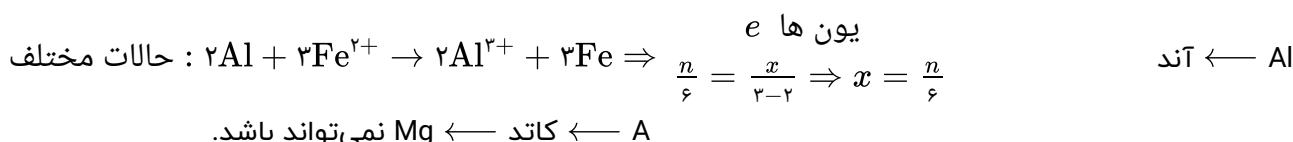
(ب) درست

$$x = 0.5 \text{ mol } e \rightarrow \frac{0.5 \text{ mol Mn}}{1} = \frac{x}{2} \quad \text{(پ) درست}$$

(ت) نادرست. الکترون‌ها مصرف می‌شوند و انباشته نمی‌گردند.

(ث) درست

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۲۴)



غلظت بولار یون‌ها تغییر نمی‌کند.  $\text{Al} + \text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cr}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۲۵)

گروه ۱۴  $\Rightarrow ns^2 np^2$  : لایه ظرفیت عنصر X

(اول) نادرست. اگر شبه‌فلز باشد.

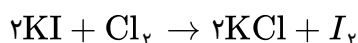
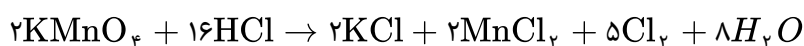
(دوم) نادرست. اگر فلز قلع یا سرب باشد.

(سوم) نادرست. درباره فلزات درست نمی‌باشد.

(چهارم) درست. گروه ۱۴  $\leftarrow$  بالاترین عدد اکسایش  $\leftarrow +4$

(پنجم) نادرست. اگر فلز باشد این‌گونه نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۶)

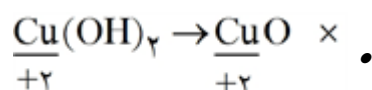
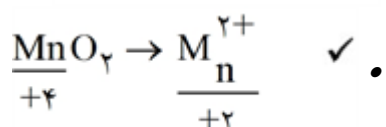
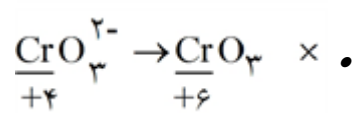
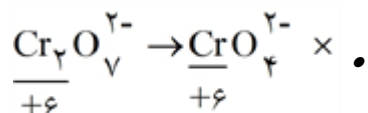
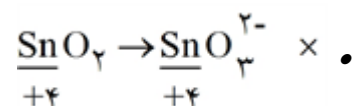
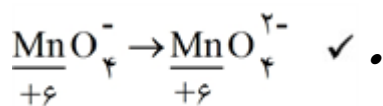


$$\frac{79 \times 0.18 \text{ KMnO}_4}{158 \times 2} = \frac{2 \times V \text{ HCl}}{16} = \frac{n \text{ Cl}_2}{5} \Rightarrow V = 1600 \text{ mL}$$

$$n = 1 \text{ mol Cl}_2$$

$$\frac{1 \times 0.18 \text{ Cl}_2}{1} = \frac{m \text{ I}_2}{2 \times 127} \Rightarrow m = 215.9 \text{ g I}_2$$

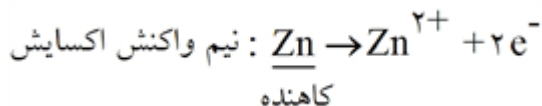
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۲۷)



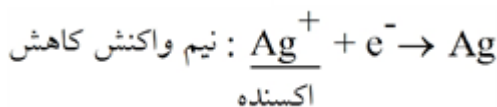
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۸)

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.8 - (-0.76) = 1.56V$$

درست •



درست •



• نادرست - یون نقره اکسند است.

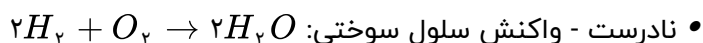
• نادرست - آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.

درست •

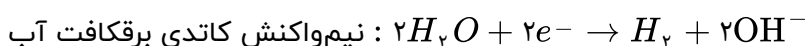
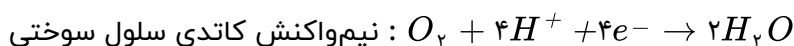
$$? \text{ mg Ag} = 3/01 \times 10^{20} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3} \text{ g}} = 54 \text{ mg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۲۹)

• درست - جهت حرکت e از آند به کاتد است.



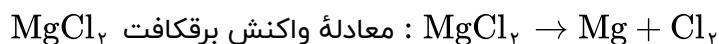
• درست - در اطراف آند هر دو سلول  $H^+$  تولید می‌شود.



$$? \text{ g آب} = 852 m^3 \times \frac{1L}{10^{-3} m^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1L} \times \frac{1000g}{1 \text{ kg}} = 852 \times 10^6 g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۰)

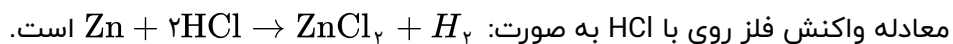
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } Cl_2}{\text{جرم آب}} \times 10^6 \Rightarrow 1/2 = \frac{x}{852 \times 10^6} \times 10^6 \Rightarrow x = 1022/4 \text{ g } Cl_2$$



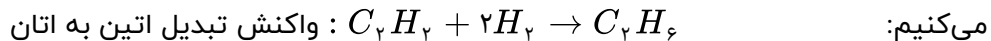
$$? \text{ kg } MgCl_2 = 1022/4 \text{ g } Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{71 \text{ g } Cl_2} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{95 \text{ g } MgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000g} = 1/368 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید فلز مس با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد (زیرا در جدول پتانسیل

کاهشی استاندارد فلز مس بالاتر از گاز هیدروژن قرار دارد.)



با توجه به این که گاز  $H_2$  آزاد شده در این واکنش، در واکنش تبدیل اتین به اتان مصرف می‌شود، حجم آن را محاسبه



$$? LH_2 = 0.1 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{22/4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2} = 4/48L$$

با توجه به حجم گاز  $H_2$ ، جرم Zn را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Zn} = 4/48 LH_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 LH_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 13 \text{ g Zn} \rightarrow \text{جرم Cu} = 40 - 13 = 27 \text{ g}$$

$$\text{Cu جرمی} = \frac{\text{جرم Cu}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 = \frac{27}{40} \times 100 = 67.5\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۲

مورد اول: درست

مورد دوم: نادرست. ۵

مورد سوم: نادرست

مورد چهارم: درست.

$$\frac{21}{3} = 7 \leftarrow \begin{array}{l} \text{مجموع ضراب واکنش دهنده} \\ \text{ضریب استیک اسید} \end{array} \leftarrow \begin{array}{l} 21 \\ 3 \end{array}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۳

عبارت اول: نادرست. گونه D کاهش یافته پس  $4^\circ$  آن بزرگتر است.

عبارت دوم: نادرست. واکنش  $\text{Ag}(s) \rightarrow \text{Ag}^{2+}(aq) + 2e^-$  در قطب منفی انجام می‌شود.

عبارت سوم: درست. چون  $X^+$  اکسندتر از D می‌باشد پس در برابر A هم اکسند می‌باشد.

عبارت چهارم: نادرست. نمی‌توان در این باره نظر داد، باید دید Y در جدول پتانسیل کاهش دقیقاً کجا قرار دارد. (بین A و D قرار دارد.)

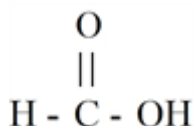
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به دلیل  $E^\circ$  منفی‌تر در واکنش‌های ب و پ و ت در کاهنده به طور طبیعی انجام می‌شود. ۱۳۴

$$\text{emf}_\text{پ} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/54V$$

$$\text{emf}_\text{ت} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = 1/1V$$

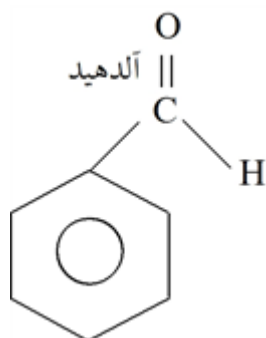
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

اول) نادرست. +۲ می‌شود نه +۴

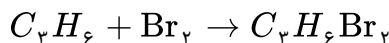


دوم) درست

سوم) درست

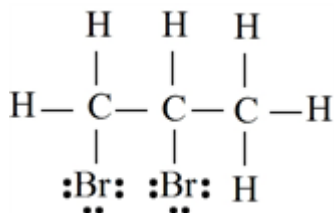


چهارم) مطابق شکل مقابل درست است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۶

عبارت اول: درست است.



عبارت دوم: درست است.

$$3C + \frac{1(6)}{H} + \frac{(-1)(2)}{Br} = 0 \Rightarrow 3C = -4$$

$$\frac{\text{جفت ناپیوندی}}{\text{جفت پیوندی}} = \frac{6}{10}$$

عبارت سوم: درست.

عبارت چهارم: درست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

مورد اول: در این واکنش عدد اکسایش منگنز از  $7+$  به  $4+$  رسیده است (اکسنده) و عدد اکسایش ید از  $1-$  به صفر رسیده است (کاهنده). (درست)

مورد دوم: عدد اکسایش منگنز از  $7+$  به  $4+$  رسیده است و  $3$  واحد تغییر کرده است. (درست)

مورد سوم: در این واکنش به ازای مصرف  $2$  مول اکسنده  $(MnO_4^-)$ ،  $6$  مول الکترون مبادله شده است  $(2 \times 3 = 6)$  (درست)

مورد چهارم: هر مول از یون کاهنده (ید)، یک مول الکترون از دست داده که به ازای آن  $5/0$  مول نافلز آزاد می‌شود. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این ترکیب اتم کربن با عددهای اکسایش  $3-$ ،  $2-$ ،  $0$ ،  $1+$ ،  $2+$  وجود دارد. ۱۳۸

کربن‌های حلقه از سمت اکسیژن حلقه به صورت ساعت‌گرد:  $2+$ ،  $1+$ ،  $2+$ ،  $0$ .

اتم خارج از حلقه در گروه متیل  $3-$ ، و در کربن متصل به اکسیژن خارج از حلقه،  $2+$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $emf = E - E$  کاتد ۱۳۹

برای انجام خودبه‌خودی واکنش لازم است، پتانسیل استاندارد کاهش کاتد مثبت‌تر از آنند باشد. این مقدار در مورد C برابر با  $1/56+$  ولت است.

که با توجه به صورت سوال باید بیش‌تر از  $1/5$  ولت باشد.

هم‌چنین واکنش b در جهت طبیعی پیشرفت نمی‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۰

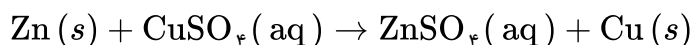
مورد اول: گرمای ویژه یا ظرفیت گرمایی ویژه برای یک گرم از ماده تعریف می‌شود و مستقل از جرم است. (درست)

مورد دوم: میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها به دما بستگی دارد که در هر دو ظرف یکسان است. (درست)

مورد سوم: ظرفیت گرمایی آب به جرم آن بستگی دارد که در ظرف ۲ بیش‌تر از ظرف ۱ است. (درست)

مورد چهارم: اگر گلوله فلزی مشابه داغ وارد هر دو ظرف کنیم، دمای نهایی ظرف ۱ بالاتر خواهد بود چون جرم آن و در نتیجه ظرفیت گرمایی آن کم‌تر است. (نادرست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش به صورت زیر است: ۱۴۱



مورد اول: با گذشت زمان غلظت یون مس کاهش می‌یابد، در نتیجه رنگ محلول کاهش می‌یابد. (درست)  
مورد دوم: در بازه زمانی واکنش ۰/۳ مول  $\text{CuSO}_4$  با ۰/۳ مول فلز روی واکنش می‌دهد. در نتیجه، ۰/۳ مول معادل ۱۹/۲ گرم یون مس آزاد می‌شود. (درست)

مورد سوم: در این واکنش طی ۲ ساعت یا ۱۲۰ دقیقه، ۰/۳ مول ماده واکنش داده است، در نتیجه سرعت واکنش  $2/5 \times 10^{-3}$  مول بر دقیقه است. (نادرست)

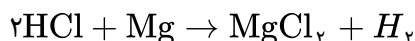
مورد چهارم: مجموعه محلول فلز و محلول حاوی یون همان فلز را می‌توان به عنوان یک نیم‌سلول در نظر گرفت. (نادرست)  
مورد پنجم: با توجه به یکسان بودن ضریب یون مس و اتم روی، سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی و سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی یکسان است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴۲

مورد اول: واکنش اکسایش A گرماده و اکسایش D گرماگیر است. در نتیجه اکسایش A آسان‌تر انجام می‌شود. (درست)  
مورد دوم: آنتالپی ذوب D برابر است با  $(28 \text{ kJ} = 91 - 852 - 971)$  به ازای دو مول و در نتیجه  $14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. (درست)

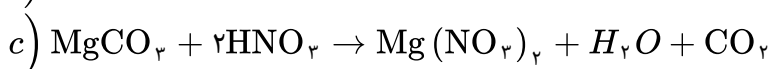
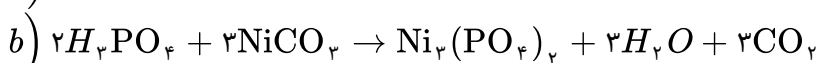
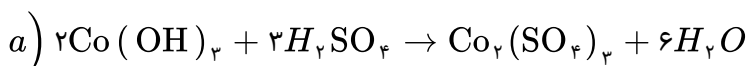
مورد سوم: برای تهیه‌ی ۲ مول A از اکسید آن نیاز به ۹۷۱ کیلوژول انرژی است. در نتیجه برای یک مول A نیاز به ۴۸۵/۵ کیلوژول انرژی است. (نادرست)  
مورد چهارم: واکنش‌پذیری A از D بیش‌تر است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقره با اسید هیدروکلریک به طور خودبه‌خودی واکنش نمی‌دهد. ۱۴۳



غلظت اسید ۰/۵ مول بر لیتر کم شده است، پس با توجه به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر، ۰/۱ مول HCl مصرف شده است که معادل ۰/۰۵ مول منیزیم یا ۱/۲ گرم منیزیم است. در نتیجه ۸/۸ گرم نقره در مخلوط اولیه موجود بوده است. (۸۸ درصد جرمی)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم: ۱۴۴



مورد اول) مجموع ضرایب در معادله a، ۱۲ و در معادله b، ۱۲ است. (درست)

مورد دوم) در هیچ‌یک از واکنش‌ها عدد اکسایش عنصری تغییر نکرده است. (درست)

مورد سوم) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله c و معادله b، برابر با ۶ است. (درست)

مورد چهارم) در معادله c، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها ۳ و مجموع ضرایب فرآورده‌ها ۳ است. (درست)

۱۴۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

(آ) درست

(ب) نادرست. عدد اکسایش فلئور در  $OF_2$  منفی یک است.

(پ) درست. سومین عضو آن‌ها برم است که لایه‌ی ظرفیت آن  $4p^5 4s^2$  است. در آن جمع  $n + l$  اتم‌ها معادل  $25 + 8 = 33$  است.

(ت) نادرست. در هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۱۴۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اندازه‌گیری پتانسیل یک الکتروود به‌طور جداگانه امکان‌پذیر نیست.

۱۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه (ب)  $Ag^+$  اکسندۀ قوی‌تر است. گزینه (ب) وانادیم (V) کاهندۀ قوی‌تر است و تبدیل

$V^{2+}$  به  $V$  سخت‌تر است.

۱۴۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  $AsO_4^{3-}$  ← اتم مرکزی As ← در گروه ۱۵ جای دارد.

$$\text{عدد اکسایش} \begin{cases} As : As + 4(-2) = -2 \Rightarrow As = 5 \\ Cl : Cl + 2(-2) = -1 \Rightarrow Cl = 5 \end{cases}$$

۱۵۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

۱- غلط - زیر  $E^\circ$  برای B بیش‌تر از y است.

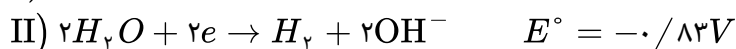
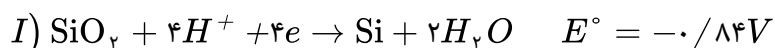
۲- غلط - فلز y مناسب‌تر از A است.

۳- درست -  $emf = E_c - E_a$  ← در هر دو مورد Mg آند است و مقادیر emf مثبت خواهد بود.

۴- غلط - نمی‌توان گفت

$$E^\circ \frac{A^{2+}}{A} > E^\circ \frac{B^{2+}}{B} > E^\circ \frac{M^+}{M} > E^\circ \frac{y^{2+}}{y}$$

۱۵۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



بررسی گزاره‌ها:

۱- نادرست -  $E^\circ$  منفی‌تر آند و  $E^\circ$  مثبت‌تر کاتد است. بنابراین با توجه به معادله II پیرامون کاتد بازی و در نتیجه کاغذ pH آبی می‌شود.

۲- نادرست - Si آند را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.

۳- درست - به دلیل تولید  $H^+$

۴- درست

۵- غلط - معادله‌ی واکنش  $Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$

- ۱۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
گزینه ۱: در سلول گالوانی آند قطب منفی است.  
گزینه ۲: کاهش در کاتد صورت می‌گیرد نه در آند.  
گزینه ۳: در سلول الکترولیتی قطب منفی کاتد است و در آن کاهش صورت می‌گیرد.

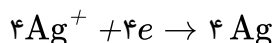
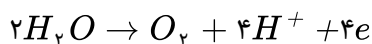
- ۱۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:  
۱- غلط، لایه ۳  $X$  و ۲  $Z$  به ترتیب ۸ و ۱۸ الکترون دارد.  
۲- غلط،  $Z^{2+}$  آرایش الکترونی گاز نجیب ندارد.  
۳- درست  
۴- درست  
۵- غلط، در  $X^{2+}$  لایه سوم پر نشده و زیرلایه  $3d$  خالی است.

- ۱۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ردیف ۲ و ۴ صحیح است.  
گروه شش  $Cr = [Ar] 3d^5 / 4s^1$   
ردیف ۱:  $D$   $\frac{52}{24}$   
ردیف ۳:  $A$   $\frac{l=0}{l=2} = \frac{8}{10}$   
 $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2 \rightarrow l=0$  و  $3d^1 \rightarrow l=2$

- ۱۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش کربن دوم برابر +۱ خواهد بود.

- ۱۵۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه فلز طلا، سدیم و منگنز همگی رسانا هستند و نمی‌توان آن‌ها را با توجه به رسانایی آن‌ها از یکدیگر جدا کرد.

- ۱۵۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$0.3 \text{ mol } e \times \frac{4 \text{ mol } H^+}{4 \text{ mol } e} = 0.3 \text{ mol } H^+$$

$$[H^+] = \frac{0.3 \text{ mol}}{3L} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\lg 0.1 = 1$$

$$0.3 \text{ mol } e \times \frac{4 \text{ mol } Ag}{4 \text{ mol } e} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} = 32.4 \text{ g } Ag$$

- ۱۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta n(Cu^{2+}) = 0.2L \text{ محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol } Cu^{2+}}{1L \text{ محلول}} = 0.1 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Delta t = 8 \times 60 + 20 = 500s$$

$$\bar{R}(Cu^{2+}) = \frac{0.1 \text{ mol}}{500s} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$? \text{ mol } e = 0.2L \text{ محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol } Cu^{2+}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } e}{1 \text{ mol } Cu^{2+}} = 0.2 \text{ mol } e$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

$$E_{\text{سلول}} = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = ۰/۳۴ - (-۰/۷۶) = +۱/۱۷ \quad \text{الف)}$$

پ) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت  $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$  است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید طی واکنش از غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  کاسته و به غلظت  $\text{Zn}^{2+}$  افزوده می‌شود.  
ت) در سلول‌های گالوان جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: در این سلول، بخار آب از کاتد خارج می‌شود.

گزینه‌ی ۳: به ازای مصرف هر مول  $\text{O}_2$ ، ۴ مول پروتون در غشاء مبادله می‌شود.

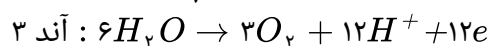
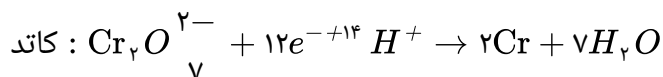
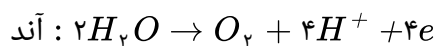
گزینه‌ی ۴: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی و جهت حرکت پروتون‌ها در غشاء مبادله‌کننده‌ی پروتون از آند به کاتد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این‌که در لایه‌ی سوم این عنصر ۱۳ الکترون وجود دارد، آرایش الکترونی آن به

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \quad \text{صورت زیر می‌باشد:}$$

بنابراین، عدد اتمی این عنصر ۲۵ می‌باشد و فلزی واسطه از گروه هفتم جدول دوره‌ای است. پس فقط مورد اول درباره‌ی آن نادرست است.

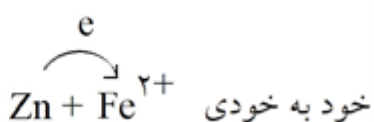
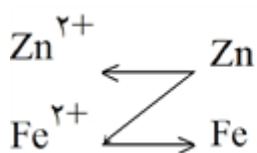
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{10/4}{52 \times 2} = \frac{V(g)}{25 \times 3} \Rightarrow V(g) = 7/5 \text{ Lit}$$

Cr      O<sub>2</sub>

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

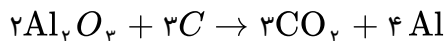


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سلول‌های الکترولیتی انجام واکنش خود به خودی نیست و یک الکترولیت وجود دارد.

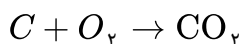
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد چهارم غلط است،  $\text{CaCl}_2$  به ذوب در سلول دانه کمک می‌کند.

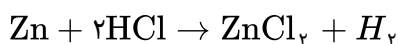
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرایند استخراج آلومینیم مطابق معادله واکنش کلی زیر صورت می‌گیرد. (۱۶۸)



مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۷ بوده و Al مذاب از پایین سلول خارج می‌شود. در ضمن سنگ معدن این فلز آلومینای ناخالص گفته می‌شود. همچنین اکسیژن تولید شده در سطح آند گرافیتی، با کربن سطح الکتروود ترکیب شده و به صورت  $CO_2$  خارج می‌شود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سری الکتروشیمیایی Cu پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد، بنابراین با HCl واکنش نمی‌دهد و تنها فلز روی با HCl وارد واکنش می‌شود، بنابراین از طریق گاز  $H_2$ ، مقدار Zn آلیاژ را به دست می‌آوریم. (۱۶۹)



$$?gZn = 2/24L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 6/5 \text{ g Zn}$$

$$\text{جرم Cu} = 32/5g - 6/5g = 26 \text{ gcm}$$

$$\text{جرم Cu} = \frac{26 \text{ gcm}}{32/5g} \times 100 = 80\%$$

اکنون تعداد مول‌های HCl را از طریق  $H_2$  به دست می‌آوریم و از طریق غلظت حجم محلول را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ mol HCl} = 2/24L H_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol}} = 0/2 \text{ mol HCl}$$

$$V_{HCl} = 0/2 \text{ mol HCl} \times \frac{1L HCl}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL HCl}}{1L HCl} = 50 \text{ mL}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر Zn به طور مستقیم در محلول  $Ag^+$  قرار بگیرد چون  $Ag^+$  اکسند قوی‌تر است الکترون گرفته به صورت Ag در می‌آید پس  $Ag^+$  کاهش می‌یابد (گزینه ۱) و با توجه به واکنش  $Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag$  به ازای مصرف ۶۵ گرم روی،  $2 \times 108$  گرم نقره ایجاد می‌شود که تغییر جرم کاتدی تقریباً سه برابر (نه دو برابر) تیغه‌ی آند است. (۱۷۰)

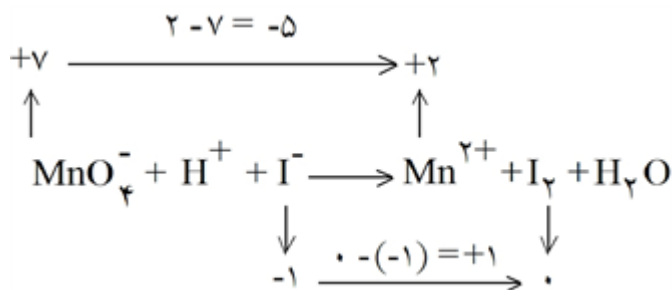


↓↓↓

$$+7 \quad 2 - 7 = -5 + 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا  $M^{2+}$  توانایی گرفتن الکترون از عنصر A را ندارد و پتانسیل آن کم‌تر است. فلز M به علت داشتن پتانسیل کم‌تر کاهنده‌تر است. (گزینه ۱) و کاتیون  $A^{2+}$  از دو کاتیون دیگر اکسندتر است. (گزینه ۲) و چون پتانسیل بیش‌تری دارد و کاتد سلول قرار می‌گیرد. (گزینه ۳). (۱۷۲)

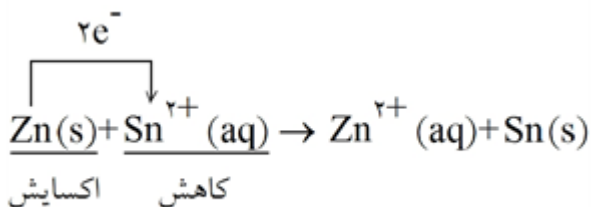
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش زیر: (۱۷۳)



دید می‌شود که هر یون پرمنگنات پنج الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد. در این واکنش یون‌های  $\text{I}^-$  کاهش یافته و اکسایش می‌یابند. (گزینه ۱) و به ازای هر  $\text{MnO}_4^-$ ،  $5\text{I}_2$  تولید می‌شود ( $\frac{5}{2}\text{I}_2$ ) و در سلول‌های الکتروشیمیایی همواره کاتیون‌ها به سمت کاتد در حرکت هستند. (گزینه ۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا تیغه‌ی آند که از جنس نقره است در محلول حل شده و به مرور روی تیغه‌ی کاتد می‌نشیند و در نتیجه غلظت تغییر خاصی نمی‌کند. اگر  $E^\circ$  فلز به کار رفته در قطعه فلزی کمتر از  $E^\circ$  فلز نقره باشد با قطع مدار بیرونی یک سلول گالوانی تشکیل شده و فلز به کار رفته با یون‌های  $\text{Ag}^+$  در محلول واکنش می‌دهد. (گزینه ۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش گزینه ۲ با انتقال الکترون از  $\text{Zn}(s)$  به  $\text{Sn}^{2+}(aq)$  انجام می‌پذیرد. (۱۷۵)



$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = (-0/15) - (-0/76) = +0/61 \text{ ولت} > 0$$

$E^\circ$  واکنش عددی مثبت است و نشان می‌دهد این واکنش به طور خودبه‌خود پیشرفت می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه: (۱۷۶)

(۱) الکتروود روی، آند سلول و SHE کاتد سلول است. بنابراین  $E^\circ$  سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0 - (-0/76) = +0/76 \text{ ولت}$$

(۲) جریان الکتروود از آند (الکتروود روی) به سمت کاتد (الکتروود هیدروژن) است.

(۳) الکتروود روی قطب منفی یا آند سلول است.

(۴) SHE کاتد سلول است. در الکتروود استاندارد هیدروژن (SHE)، محلول ۱M هیدروکلریک اسید، الکتروولیت سلول است و گاز هیدروژن با فشار ۱atm در آن دمیده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه: (۱۷۷)

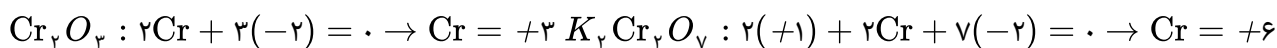
(۱) این واکنش با انتقال الکترون از  $\text{Ni}(s)$  به  $\text{Cu}^{2+}(aq)$  انجام می‌پذیرد، پس  $E^\circ$  الکتروود مس بزرگتر است.

(۲)  $\text{Ni}(s)$  الکترون می‌دهد و نقش کاهش‌دهنده دارد و  $\text{Cu}^{2+}(aq)$  الکترون می‌گیرد و نقش اکسندگی دارد.

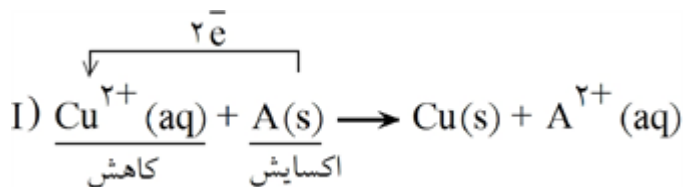
(۳)  $\text{Cu}^{2+}(aq)$  با جذب الکترون کاهش می‌یابد. پس الکتروود مس نقش کاتد دارد.

(۴) واکنش موردنظر با انتقال الکترون از  $\text{Ni}(s)$  به  $\text{Cu}^{2+}(aq)$  انجام می‌شود، پس تمایل  $\text{Ni}(s)$  برای از دست دادن الکترون بیشتر است.

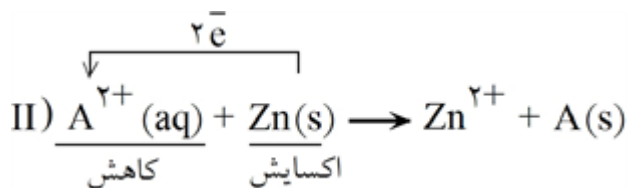
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۸)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۷۹)



$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = +0.34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right)$$



$$E^\circ(\text{سلول II}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) - E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0.76$$

مطابق صورت تست،  $E^\circ$  سلول I با  $E^\circ$  سلول II برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$E^\circ(\text{سلول I}) = E^\circ(\text{سلول II}) \rightarrow +0.34 - E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) + 0.76 \rightarrow$$

$$E^\circ\left(\frac{\text{A}^{2+}}{\text{A}}\right) = -0.21 \text{ ولت}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۸۰)

$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{نیم واکنش کاهش}) - E^\circ(\text{نیم واکنش اکسایش}) = -0.16 - (-0.76) = +0.60 > 0$$

نیروی محرکه‌ی واکنش، عددی مثبت است، پس واکنش گزینه‌ی (۴) به‌طور خود به خود پیشرفت دارد. گزینه‌ی ۲ انجام‌پذیر است ولی  $E^\circ$  واکنش ۰/۳۵ و ولت است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الکترولیتی که در فرآیند برقکافت مربوط به کار می‌رود،  $\text{Al}_y\text{O}_y$  حل شده در (۱۸۱)

$\text{Na}_y\text{AlF}_6(l)$  (کریولیت مذاب) است. توجه کنید چنانچه کریولیت به‌صورت محلول در آب (aq) باشد، در رقابت

کاتی، مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$  بر  $\text{Al}^{3+}$  پیروز می‌شوند و فلز آلومینیوم تولید نمی‌گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۸۲)

$$E^\circ_{\text{سلول الف}} = E^\circ_{\text{Ca}^{2+}/\text{Cu}} + 0.34 - E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} \Rightarrow 0.34 - 0.85 = -0.51 \text{ V}$$

این واکنش غیرخودبه‌خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول ب}} = E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} + 0.85 - E^\circ_{\text{Cl}^+/\text{Cl}} \Rightarrow 0.85 - (-0.4) = +1.25$$

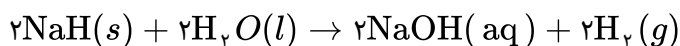
این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول پ}} = E^\circ_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}} + 0.85 - E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Cu}} \Rightarrow 0.85 - (-0.26) = +1.11$$

این واکنش خودبه‌خودی است.

$$E^\circ_{\text{سلول د}} = E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} + 0.34 - E^\circ_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}} \Rightarrow +0.34 - (-0.26) = +0.6$$

این واکنش خودبه‌خودی است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۳

↓ ↓ ↓ ↓

-۱ +۱ +۱ = ۰

عدد اکسایش اتم سدیم در دو طرف واکنش برابر +۱ و عدد اکسایش اتم اکسیژن در دو طرف واکنش برابر -۲ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سلول II ، یک سلول گالوانی بوده و نمی‌تواند برای تهیه مس خالص از نمونه مس ناخالص استفاده کند. ۱۸۴



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۵

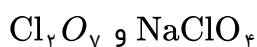
↓ ↓

$$+6 +2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = 6$$



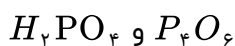
↓ ↓

$$+2 + 2x - 14 = 0 \rightarrow x = +6$$



↓ ↓

$$2x - 14 = 0 \rightarrow x = +7 \quad +1 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +7$$

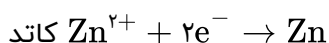
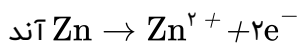


↓ ↓

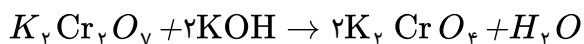
$$+3 + x - 8 = 0 \rightarrow x = +5 \quad 4x - 12 = 0 \rightarrow x = +3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کربولیت مذاب حلال آلومین است. ۱۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. این دستگاه یک سلول الکترولیتی است که در آن یک واکنش اکسایش کاهش غیر خودبه‌خودی انجام می‌شود و ذرات روی بر روی تیغه مس می‌نشیند. ۱۸۷



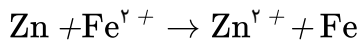
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۸



↓ ↓      ↓      ↓ ↓

+۱ +۶    +۱    +۱ +۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آن که پتانسیل کاهش بیش‌تری دارد باید کاهش یابد و گونه‌ی دیگر اکسایش یابد. ۱۸۹

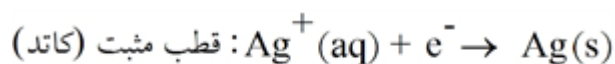


$$E = -0.41 - (-0.76) = +0.35 \text{ V}$$

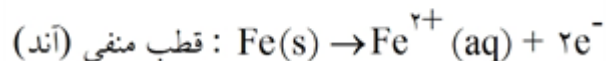
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه ۱:

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} \rightarrow E^{\circ}_{\text{سلول}} = 0/8 - (-0/41) = 1/21$$

گزینه ۳: پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو



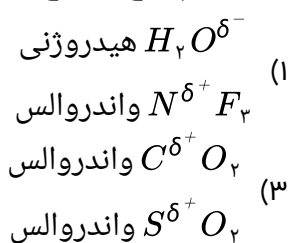
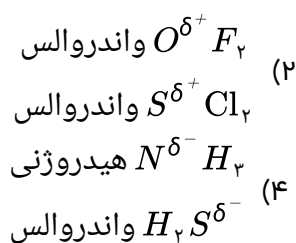
الکتروود را، از نظر الکتریکی خنثی نگه می‌دارد. گزینه ۴:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تولید جریان برق جزء موارد استفاده از سلول‌های گالوانی می‌باشد. ۱۹۱

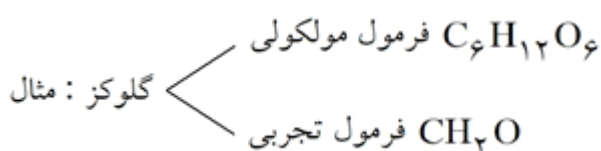
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $E^{\circ}$  روی از  $E^{\circ}$  نیکل کوچک‌تر است بنابراین  $\text{Ni}^{2+}$  از  $\text{Zn}^{2+}$  اکسندتر است. ۱۹۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۳



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۴

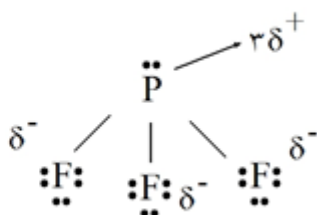
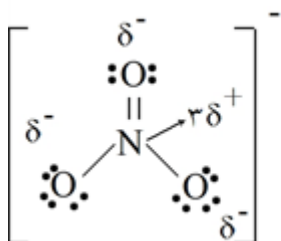
(۱) غلط - این جمله مربوط به فرمول تجربی است نه فرمول مولکولی



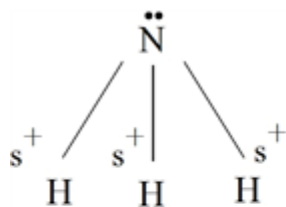
(۳) غلط - الکترون‌های ظرفیت فلئور (F) ۷ و نیتروژن (N) ۵ می‌باشد در این صورت باید می‌شد.

(۴) غلط -  $\text{SiO}_2$  یک جامد کووالانسی است نه ترکیب یونی.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹۵



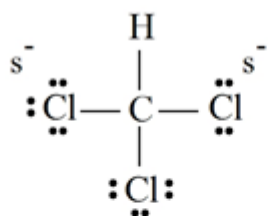
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۶



آمونیاک

$$\mu > 0$$

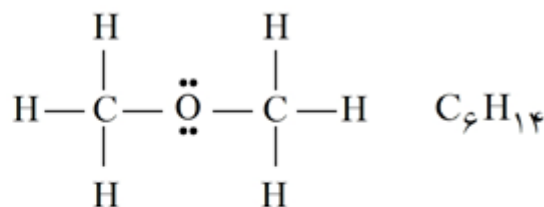
گاز



کلروفرم

$$\mu > 0$$

مایع



دی متیل اتر

$$\mu > 0$$

گاز

هگزان

$$\mu = 0$$

مایع

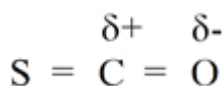
عبارت‌های ب و د درست است.

بررسی عبارت‌های ج: در روی شکل

عبارت د: به هیدروژن متصل به  $F > O > N$  بستگی دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۷

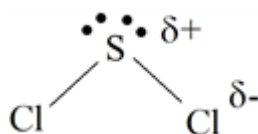
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳ بعدی: اتم‌ها - مولکول‌ها و یون‌ها ۱۹۸



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مولکول قطبی - کربونیل سولفید ۱۹۹

(۱) مولکول اتین  $H - C \equiv C - H$  پنج پیوند اشتراکی دارد.

(۲) کربن مونواکسید  $\text{:C} \equiv \text{O:}$  مانند کربونیل سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.



(۳) در گوگرد کلرید، گوگرد بار جزئی مثبت دارد.

(۴) سیلیس  $\text{SiO}_2$  ترکیب مولکولی نیست.

$$X = \text{Na} \quad Y = \text{S}$$

$$X > Y \text{ مقایسه شعاع اتمی}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰۰

$$Y^{2-} > X^+ \text{ مقایسه شعاع یونی}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۱

(۱) آلومینیم اکسید

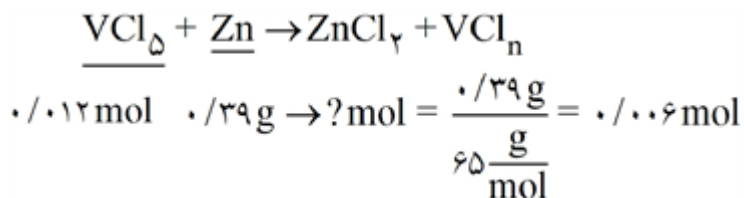
(۲) وانادیم (II) اکسید

(۳) پتاسیم فرمات

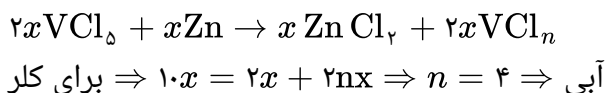
(۴)

آمونیم فسفات

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۰۲)



نسبت  $\frac{\text{Zn مصرف شده}}{\text{VCl}_5 \text{ مصرف شده}} = \frac{0.006}{0.012} = \frac{1}{2}$  که همان نسبت ضرایب است



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در مولکول آمونیاک ( $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}(\text{H})-\text{H}$ ) اتم نیتروژن دارای بار جزئی منفی و اتم‌های

هیدروژن دارای بار جزئی مثبت هستند، اما در مولکول گوگرد تری‌اکسید ( $\text{O}=\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}(\text{O})-\text{O}$ ) اتم گوگرد دارای بار جزئی

مثبت و اتم‌های اکسیژن دارای بار جزئی منفی هستند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: اکسیژن دی‌فلوئورید ( $\text{F}-\overset{\cdot\cdot}{\text{O}}(\text{F})-\text{F}$ ) همانند  $\text{SO}_2$  دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

گزینه ۳: مولکول‌های نیتروژن تری‌فلوئورید ( $\text{F}-\overset{\cdot\cdot}{\text{N}}(\text{F})-\text{F}$ ) و  $\text{SO}_3$  به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.

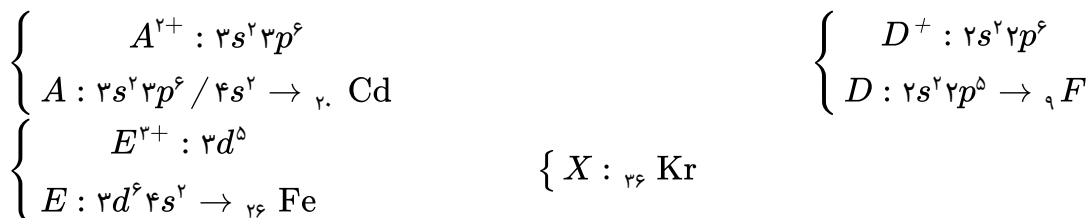
گزینه ۴: در مولکول هیدروژن سولفید ( $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\text{S}}(\text{H})-\text{H}$ ) برخلاف  $\text{SO}_3$ ، اتم مرکزی دارای بار الکتریکی منفی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نام صحیح سایر گزینه‌ها به صورت زیر است: (۲۰۴)

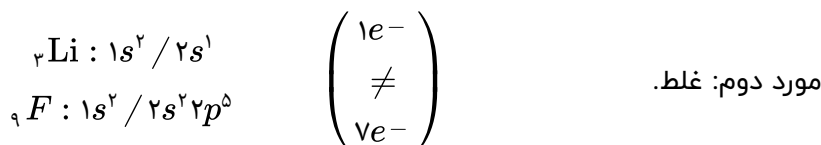
$\text{CoF}_3$  ← کبالت (???) فلئورید /  $\text{TiO}_2$  ← تیتانیم (IV) اکسید

$\text{KHCO}_3$  ← پتاسیم هیدروژن کربنات (یون کربنات به صورت  $\text{CO}_3^{2-}$  است)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۰۵)



مورد اول: غلط.  $ED_2$  یا  $ED_3$  یا  $FeF_2$  یا  $FeF_3$



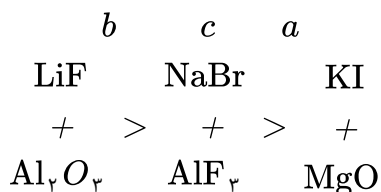
مورد دوم: غلط.

مورد سوم: غلط.  $CaF_2$  ترکیب یونی است.

مورد چهارم: غلط. عنصر  $15 = 20 - 36$

$$15 \neq 8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۶)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۰۷)

ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها: (۲۰۸)

(۱) غلط شعاع یونی  $\downarrow$   $\leftarrow \Delta H$  فروپاشی  $\uparrow$   $\leftarrow$  دمای ذوب و جوش  $\uparrow$

دمای جوش:  $K_2S < Na_2O$

$r_{K^+} > r_{Na^+}$  و  $r_{S^{2-}} > r_{O^{2-}}$

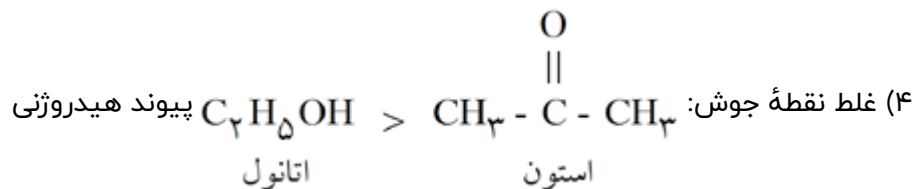
(۲) صحیح ترکیبات یونی  $\leftarrow$  نقطه جوش  $\uparrow$

$CO$  و اندروالسی  $HF >$  پیوند هیدروژنی  $\leftarrow CO > NaBr > HF > CaO$

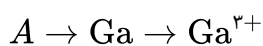
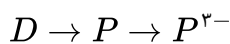
$\Delta H$  فروپاشی شبکه:  $Ca^{2+}O^{2-} > Na^+Br^-$

پیوندی هیدروژنی قوی‌تر

(۳) غلط  $NH_3 < HF$  : نقطه جوش



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. A و D می‌توانند در یک گروه باشند، مانند: (۲۰۹)

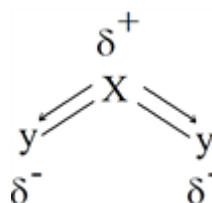
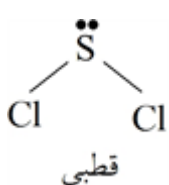
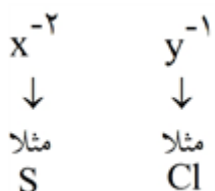


- ۲۱۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
 (۱) فلزهای اصلی معمولاً چند نوع کاتیون تشکیل نمی‌دهند.  
 (۲) عنصرهای شبه‌فلزی، در خواص فیزیکی مشابه فلزها هستند و در تشکیل ترکیب‌های یونی با نافلزها شرکت می‌کنند.  
 (۳) آرایش الکترونی  $Sc^{3+}$  شبیه  $Ar$  است.  
 (۴) چون شعاع یونی فلئوئور از شعاع یونی اکسیژن کوچک‌تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $AlF_3$  از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $Al_2O_3$  کمتر است.

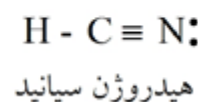
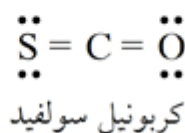
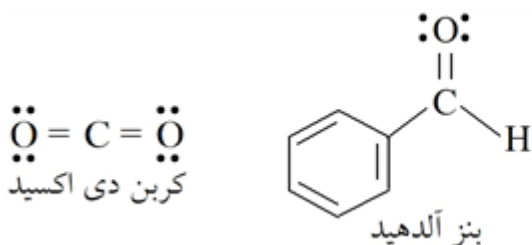
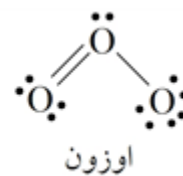
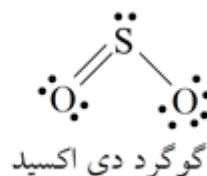
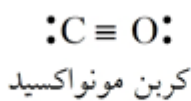
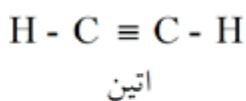
- ۲۱۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
 گزینه ۱:  $\left(\frac{3}{1}\right)EX_3 \left(\frac{1}{3}\right)DX_3$   
 گزینه ۲:  $3s^2 \leftarrow l = 0, n = 3$   
 گزینه ۳:  $8 \leftarrow D, E$   
 گزینه ۴:  $6 \leftarrow X, A$   
 فلز  $A = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$   
 فلز  $D = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$   
 فلز  $E = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$   
 فلز  $X = 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$   
 فلز  $E^{+3}$   
 فلز  $X^{-1}$   
 فلز  $D^{+3}$   
 گزینه ۴: A با X ترکیب یونی ایجاد می‌کند و ترکیب حاصل مولکول نیست.

- ۲۱۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: در دما و فشار اتاق HF، مایع فرار است.  
 (۱) HF: هیدروژن فلئوئورید،  $N_2O_5$ : دی‌نیتروژن پنتااکسید، گاز  
 (۲)  $C_2H_6O$ : دی‌متیل اتر، گاز -  $C_6H_{12}$ : سیکلوهگزان، مایع  
 (۳) VC: واندیم (IV) کربید، جامد - Si: سیلیسیم، جامد  
 (۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنتالپی فروپاشی با بار رابطه مستقیم و با شعاع رابطه عکس دارد.

- ۲۱۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



- ۲۱۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تعداد یون با بار مخالف که دور یک یون را احاطه می‌کنند، عدد کئوردیناسیون نامیده می‌شود. در بلور سدیم کلرید که شکل مکعبی دارد این عدد برابر ۶ است. ۲۱۷

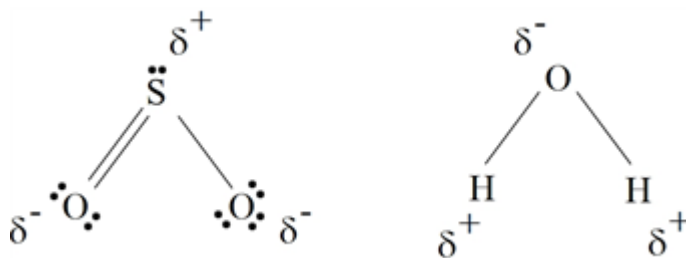
$$r = \frac{2}{3 / 0.3 \times 10^{-2}} = 66 \text{ pm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۰

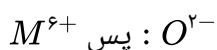
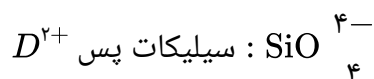
مورد اول: غلط



مورد دوم: غلط

مورد سوم: غلط

مورد چهارم: غلط MgO زیرا یون ۱ اما بار یون‌ها ۲+ و ۲- است.



صحيح DO

غلط NaMO<sub>۳</sub>

صحيح D(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub>

صحيح DBr<sub>۲</sub>

صحيح MF<sub>۶</sub>

صحيح K<sub>۲</sub>MO<sub>۴</sub>

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

CH<sub>۴</sub> ← E یا A (۱)

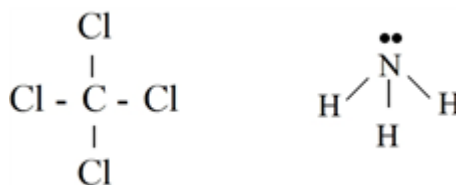
CaF<sub>۲</sub> ← J یا D (۲)

KBr ← M یا Z (۳)

CaO ← G یا D (۴) ← بیشترین نقطه ذوب

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۳

(آ) درست



(ب) نادرست

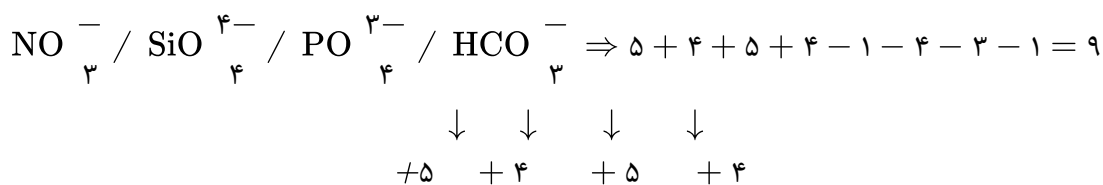
$$\frac{4 / 515 \times 10^{۲۴}}{6 / 0.2 \times 10^{۲۳}} \times 3 = 22 / 5 \text{ mole}$$

(پ) درست



(ت) درست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۴

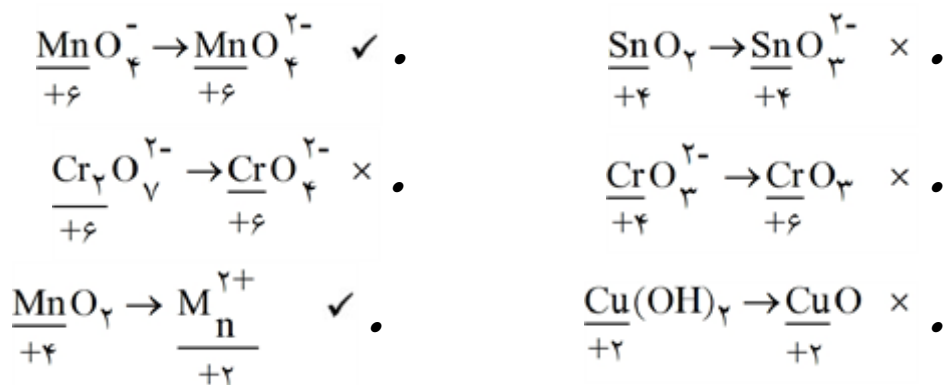


گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $\text{VCO}_3 \leftarrow$  و انادیم (II) کربنات. سایر موارد صحیح می‌باشد. ۲۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۶



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۷



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنتالپی فروپاشی شبکه با بار کاتیون و آنیون رابطه مستقیم و با شعاع آنها رابطه معکوس دارد. ۲۲۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۹

- نادرست -  $\text{CO}_2$  و  $\text{HCN}$  هر دو مولکول ۳ اتمی خطی هستند اما  $\text{HCN}$  قطبی و  $\text{CO}_2$  ناقطبی است.
- درست - کربن تتراکلرید ( $\text{CCl}_4$ ) ← مایع ناقطبی
- کلروفرم ( $\text{CHCl}_3$ ) ← مایع قطبی
- درست -  $\text{SO}_2$  ← ناقطبی
- $\text{NH}_3$  ← قطبی
- نادرست -  $\text{SO}_2$  مولکول سه اتمی خمیده است اما به اتم مرکزی بار جزئی مثبت نسبت داده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۰

- گزینه‌ی ۱: نادرست.
  - گزینه‌ی ۲: درست
  - گزینه‌ی ۳: نادرست.
  - گزینه‌ی ۴: نادرست.
- $$\text{LiCl} > \text{LiBr}$$
- $$\text{LiI} > \text{NaI}$$
- $$\text{MgO} \neq \text{CaO}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون با تغییر روند یک دوره از دوره سوم به چهارم ۹ واحد تغییر از Al با شعاع ۵۰ pm به Ca با شعاع ۵۹ pm قابل قبول نمی‌باشد. ۲۳۱

۲۳۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون پایدار  $O$ ،  $O^{2-}$  و یون پایدار سدیم  $Na^+$  است که هر دو ۱۰ الکترون دارند. مورد اول ۸ پروتون و مورد دوم ۱۱ پروتون دارد. در نتیجه، شعاع یونی سدیم باید کمتر از شعاع یونی اکسیژن باشد. پس گزینه‌های ۳ و ۴ قطعاً نادرست هستند.

۲۳۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
گزینه‌ی ۱:  $NaBr$  باید کمتر از  $NaCl$  باشد.  
گزینه‌ی ۲:  $Na_2O$  باید از همه موارد دیگر بزرگ‌تر باشد.  
گزینه‌ی ۳:  $KF$  باید از  $CsCl$  بزرگ‌تر باشد.  
گزینه‌ی ۴: درست

۲۳۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۳۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۳۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۳۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: آنتالپی فروپاشی با شعاع رابطه‌ی عکس و با بار یون رابطه‌ی مستقیم دارد.  
نکته‌ی ۲: در صورتی که ۲ و ۹ عکس هم عمل کنند اثر بار ارجح است.  
بررسی گزاره‌ها:

- ۱- درست - بار  $D^{2+}$  است پس آنتالپی فروپاشی شبکه  $LiF < DX_2$
- ۲- درست - بار کاتیون و آنیون در  $AX$  به ترتیب +۱ و -۱ است که می‌تواند همین  $LiF$  یا ترکیبات یونی با جرم مولی بالاتر از گروه اول و هالوژن‌ها باشد.
- ۳- غلط
- ۴- درست - چون شعاع کاتیون افزایش می‌یابد پس انرژی فروپاشی کاهش می‌یابد.

۲۳۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ماده‌ی a: یک گاز ۲ اتمی است.

ماده‌ی b: یک جامد کوالانسی است ( $SiO_2$ )

ماده‌ی c: یک ترکیب یونی است.

ماده‌ی d: یک مولکول دو اتمی ناجور هسته است. (قطبی)

تمامی گزینه‌ها صحیح است.

۲۳۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

۱- درست

۲- درست

۳- درست

۴- درست

۵- غلط - نقطه‌ی جوش  $SO_2$  بالاتر است. بنابراین مایع کردن آن آسان‌تر است.

۲۴۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:  
گزینه ۱: آنتالپی فروپاشی  $Al_2O_3$  از  $Fe_2O_3$  بیش‌تر است.  
گزینه ۲: آنتالپی فروپاشی LiF بیش‌تر از آنتالپی فروپاشی NaF است.  
گزینه ۴: در گروه اول از بالا به پایین با افزایش شعاع یونی، انرژی شبکه کاهش می‌یابد.

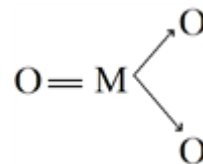
۲۴۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در یون  $NH_4^+$ ، خصلت نافلزی N از H بیش‌تر است، پس اتم نیتروژن دارای بار جزئی منفی می‌باشد.

۲۴۲) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد درست است.

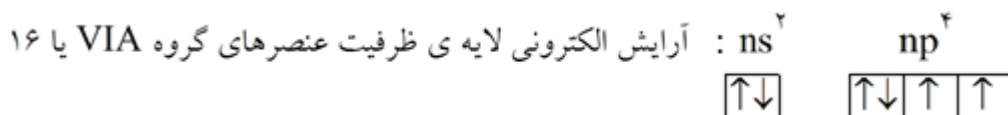
۲۴۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طول پیوند  $C - C$  در الماس بلندتر از گرافیت است چون در گرافیت به علت عدم استقرار الکترونی تعداد پیوند از یک بیش‌تر و از ۲ کم‌تر است پس طول کوتاه‌تر است.

۲۴۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقطه ذوب NaCl بیش‌تر از KBr به علت کم‌تر بودن شعاع یون‌ها - نقطه ذوب با انرژی شبکه رابطه مستقیم دارد - یون‌ها به صورت  $Na^+(aq)$  و  $Mg^{2+}(aq)$  است - فرمول شیمیایی کوپر و سولفید  $Cu_2S$  بسیاری از یون‌های فلزات واسطه بدون رسیدن به آرایش گاز نجیب پایدار می‌شوند.

۲۴۵) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. روش اول: ساختار ارایه‌شده نشان می‌دهد، اتم M دو پیوند داتیو و یک پیوند دوگانه با اتم‌های اکسیژن کناری برقرار کرده است. ساختار موردنظر را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



اتم M در هر پیوند داتیو، دو الکترون و در پیوند دوگانه نیز دو الکترون به اشتراک گذاشته است. پس اتم M در مجموع ۶ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارد و در گروه VIA یا ۱۶ می‌باشد. در ضمن آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱۶ نشان می‌دهد که در اوربیتال‌های لایه‌ی ظرفیت، ۴ الکترون به صورت جفت‌شده دارند.



روش دوم: برای پیدا کردن شماره گروه یک عنصر در یک ترکیب می‌توانید از رابطه‌ی زیر استفاده کنید.

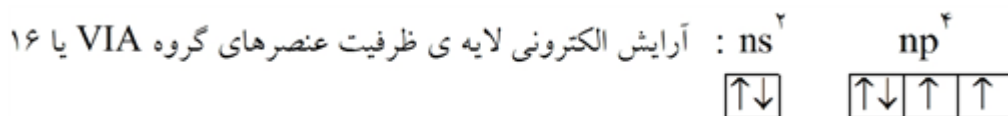
$$\text{بار} - \text{تعداد اتم‌های اطراف به جز } S \text{ و } O + \text{شماره گروه قدیمی اتم مرکزی} = \text{تعداد قلمرو اتم مرکزی}$$

۲

بنابراین در مورد ترکیب موردنظر می‌توان چنین نوشت:

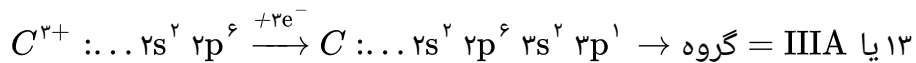
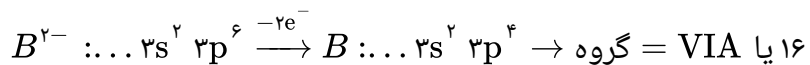
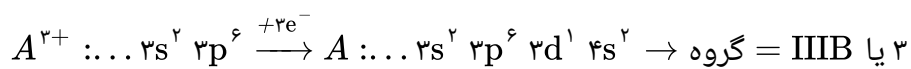
$$۳ = \frac{\text{شماره گروه قدیمی } M}{۲} \rightarrow \text{شماره گروه قدیمی } M = ۶ \rightarrow \text{VIA یا ۱۶}$$

عنصر مورد نظر در گروه VIA قرار دارد، بنابراین در لایه‌ی ظرفیت خود ۶ الکترون دارد که در این میان ۴ الکترون به صورت جفت‌شده هستند. این موضوع را می‌توانید در آرایش الکترونی زیر ببینید.



۲۴۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جامدهای یونی، در حالت جامد رسانای جریان برق نیستند و فقط در حالت مذاب یا محلول، رسانای جریان برق می‌باشند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های خنثی A ، B و C و شماره‌ی گروه آن‌ها را پیدا می‌کنیم. ۲۴۷



بررسی هر چهار گزینه:

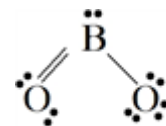
۱) A متعلق به گروه ۳ فرعی می‌باشد و یک عنصر واسطه است.

۲) C عنصری اصلی با عدد اتمی ۱۳ است.

۳) B در گروه VIA قرار دارد و در لایه‌ی ظرفیت ۶ الکترون دارد.

از این رو  $BO_2$  ساختار خمیده دارد.

۴) A در گروه IIIB ولی C در گروه IIIA جدول تناوبی است.



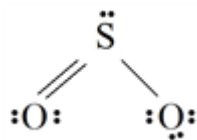
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شبکه‌ی بلور جامدهای یونی، هرچه چگالی بار یون‌ها بیشتر (بار یون بیشتر و شعاع ۲۴۸

آن کمتر) باشد، چگالی بار یون بیشتر است. بنابراین انرژی شبکه‌ی بلور جامد یونی، با بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم و با

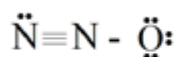
شعاع یون‌ها رابطه‌ی وارونه دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هرچه شعاع یونی بزرگ‌تر شود، چگالی بار یون کاهش یافته و انرژی شبکه کاهش می‌یابد. ۲۴۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵۰



گزینه ۱:  $\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}$   
۴ جفت الکترون پیوندی (خطی)

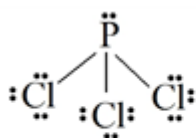


۴ جفت الکترون پیوندی (خطی)

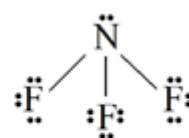
گزینه ۲:  $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}} \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}} \end{array} \text{C}=\ddot{\text{O}}$

۴ جفت الکترون پیوندی (سه ضلعی مسطح)

گزینه ۳:

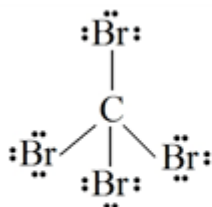


۳ جفت الکترون پیوندی (هرمی با قاعده سه ضلعی)

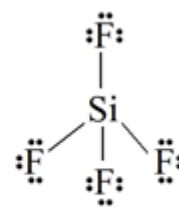


۳ جفت الکترون پیوندی (هرمی با قاعده سه ضلعی)

گزینه ۴:

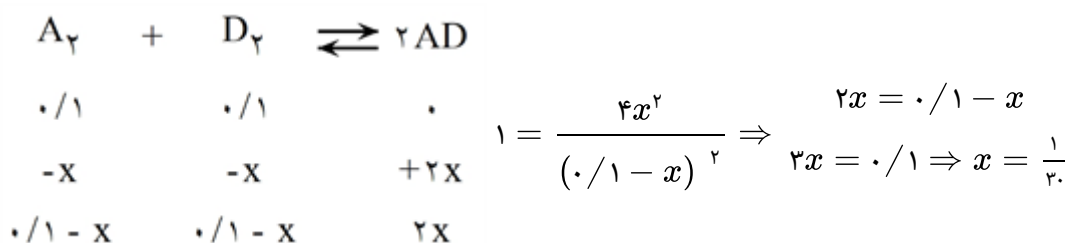


۴ جفت الکترون پیوندی (۴ وجهی منتظم)



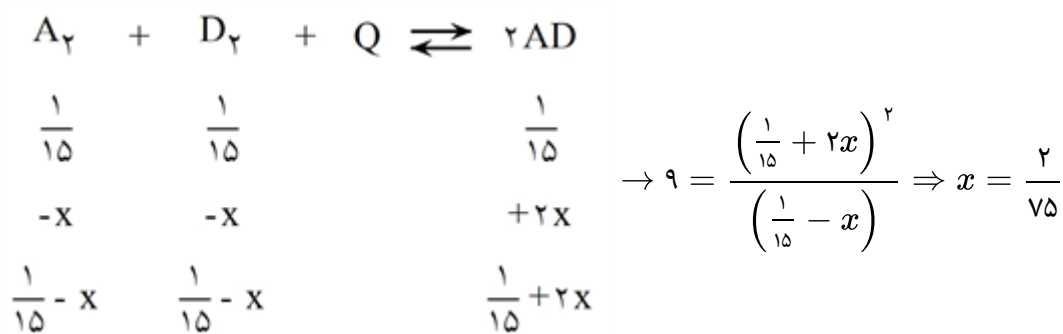
۴ جفت الکترون پیوندی (۴ وجهی منتظم)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در جامدهای یونی، ذره‌های باردار نمی‌توانند به صورت آزادانه حرکت کنند بنابراین جامدهای یونی فاقد خاصیت رسانایی الکترونیکی می‌باشد. ۲۵۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۲

$$[H_2] = \frac{1}{15}, [D_2] = \frac{1}{15}, [AD] = \frac{1}{15}$$

چون با افزایش دما K بزرگتر شده پس واکنش گرماگیر است.



$$[AD] = \frac{1}{15} + \frac{4}{75} = \frac{9}{75} \Rightarrow \frac{\frac{9}{75}}{\frac{2}{75} + \frac{2}{75}} = 1/5$$

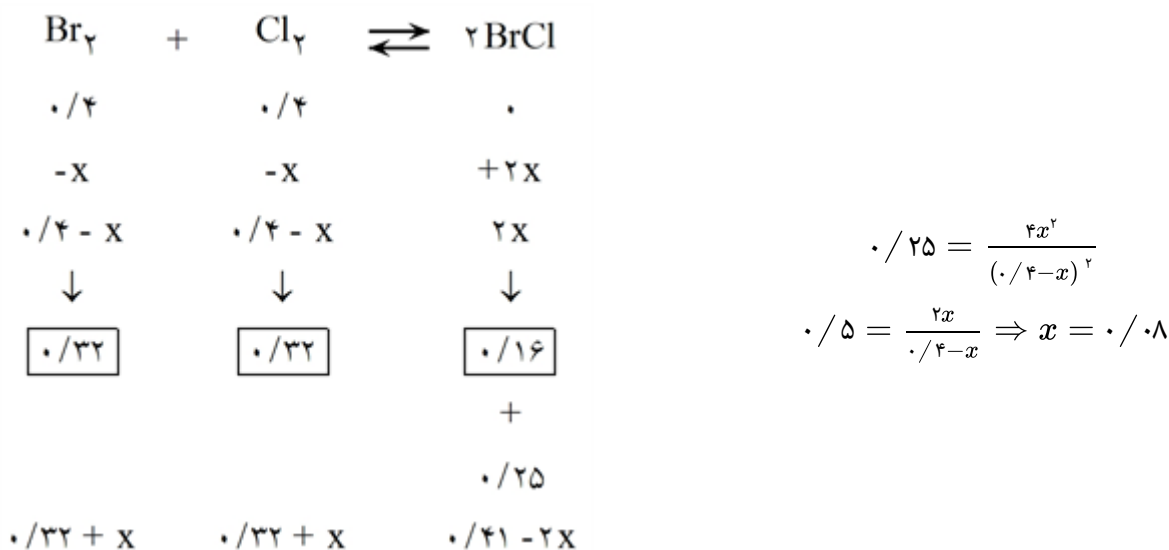
$$[A_2] = [D_2] = \frac{1}{15} - \frac{2}{75} = \frac{2}{75}$$

$$[AD] = \frac{1}{5} \quad (2) \text{ غلط}$$

۳ و ۴ - غلط - با کاهش حجم غلظت همه مواد شرکت‌کننده افزایش می‌یابد و K تغییر نمی‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌ها همگی گرماده می‌باشند و Ea بالا دارند. ۲۵۳

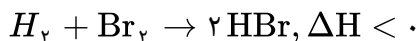
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۵۴



با باز شدن شیرفلکه ۲ به دلیل  $\uparrow$  مقدار BrCl تعادل در جهت برگشت پیشرفت می‌کند.

$$0.25 = \frac{(0.41-2x)^2}{(0.32+x)^2} \Rightarrow 0.5 = \frac{0.41-2x}{0.32+x} \Rightarrow x = 0.08$$

$$\text{BrCl های مول} = 0.41 - 2(0.08) = 0.25$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵۵

te	۱ mol	۱ mol	۱ mol
	غلظت		
$r = 2L$ با	$0.5 \frac{\text{mol}}{L}$	$0.5 \frac{\text{mol}}{L}$	$0.5 \frac{\text{mol}}{L}$
	غلظت		
$r = 5L$ با	$0.2 \frac{\text{mol}}{L}$	$0.2 \frac{\text{mol}}{L}$	$0.2 \frac{\text{mol}}{L}$
غلظت $\text{H}_2$			
$\frac{r = 5L \text{ با حجم}}{\text{غلظت } \text{H}_2} = \frac{0.2}{0.5} = 0.4$			
$r = 2L$ با حجم			

افزایش دما: تعادل در جهت برگشت ولی سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها ثابت است.

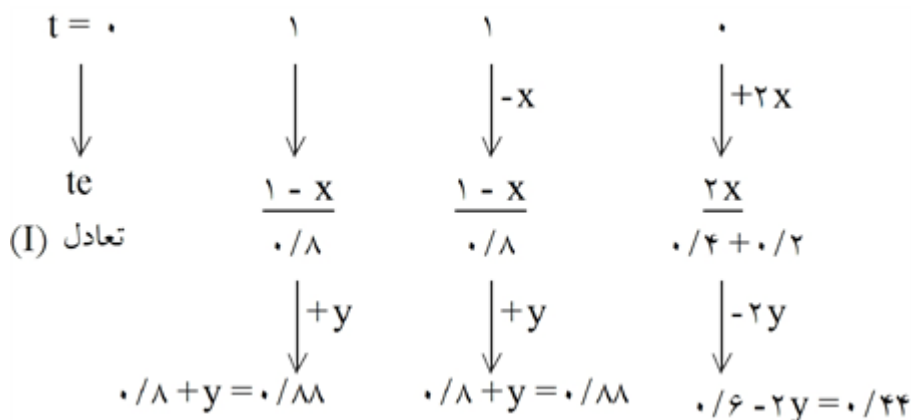
با انتقال به ظرف ۱L: تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

دما  $\downarrow$  ← تعادل در جهت تولید Q ← رفت ←  $k \uparrow$  افزایش می‌یابد. نه ۰/۸ برابر.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش گرماده و در دماهای بالا انجام می‌گیرد. ۲۵۶



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۵۷)



$$K = \frac{1}{4} = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2x}{1-x} \Rightarrow 1-x = 4x \Rightarrow 1 = 5x \Rightarrow x = 0.2$$

اضافه شدن  $COF_2$  تعادل در جهت مصرف  $COF_2$  در جهت برگشت:

$$K = \frac{1}{4} = \frac{(0.6-2y)^2}{(0.8+y)^2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{(0.6-2y)}{(0.8+y)} \Rightarrow 0.8+y = 1.2-4y \Rightarrow 5y = 0.4$$

$$y = \frac{0.4 \times 2}{5 \times 2} = \frac{0.8}{10} = 0.08 \Rightarrow \frac{1/76}{0.44} = 4 \text{ برابر}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۵۸)

اتیل بوتانوات  $C_6H_{12}O_2$

نفتالن  $C_{10}H_8$

اتیلن گلیکول  $C_2H_6O_2$

ترفتالیک اسید  $C_8H_6O_4$

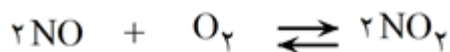
$$\frac{H}{H} = \frac{12}{8} \Rightarrow \frac{12}{2} = 0.75$$

$$O \text{ تفاوت} = 4 - 2 = 2$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2 [O_2]} \quad \text{mol } NO_2 = x$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۵۹)

$$K = \frac{x^2}{x^2 \times \frac{1}{5}} = \frac{1}{20} \Rightarrow x = 10$$



$10$	$10$	$10$	$\Rightarrow 10 + 2a = 20 - 2a \Rightarrow a = 2$
$\frac{10-2a}{6}$	$\frac{10-a}{8}$	$\frac{10+2a}{14}$	

$$K \text{ جدید} = \frac{14^2}{6^2 \times 8 \times \frac{1}{5}} \approx 3/4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طی واکنش اکسایش اتن (۲۶۰)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دو ظرف یک لیتری داریم پس حجم کل ظرفها دو لیتر است و هر ذره معادل از مول در نظر گرفته شده است. ۲۶۱

	CO	H <sub>۲</sub> O	CO <sub>۲</sub>	H <sub>۲</sub>
مقدار اولیه	۰/۵	۰/۵	۰	۰
غلظت اولیه	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰
تغییرات غلظت	-x	-x	+x	+x
غلظت تعادلی	۰/۲۵ - x	۰/۲۵ - x	x	x

$$K = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]} \Rightarrow 16 = \frac{x \cdot x}{(0.25 - x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{x}{0.25 - x} = 4 \Rightarrow x = 0.2$$

چون دو ظرف یک لیتری داریم ۰/۸ مول فراورده در ظرف وجود دارد.  $[CO_2] = [H_2] = 0.2$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶۲

الف) الکل چوب (CH<sub>۳</sub>OH) و الکل ضدعفونی‌کننده (C<sub>۲</sub>H<sub>۵</sub>OH) ظاهری مشابه دارند.  
ب) ترفتالیک اسید، یک دی‌اسید است و در تهیه پلی‌استر و پلی‌آمید می‌تواند استفاده شود.  
پ) در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازیلین، یون پرمنگنات (MnO<sub>۴</sub>) اکسند است.  
ت) زیست‌گاز همان متان است و ماده اولیه تهیه متانول و بازیافت پلیمرهای سنتزی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با اضافه کردن جامد بی‌اثر، حجم کاهش می‌یابد (فشار زیاد). ۲۶۳

الف) تغییر حجم و فشار روی K اثری ندارد.

ب) با توجه به ضرایب استوکیومتری و برابر بودن آنها، تغییرات مولی آنها برابر است.

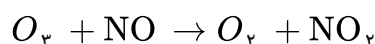
پ) با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل به سمت مول کمتر می‌رود و شمار مولهای NO<sub>۲</sub> زیاد می‌شود و چون حجم کم شده، غلظت NO<sub>۲</sub> زیاد می‌شود.

ت) با افزایش فشار تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و شمار کل مولهای گازی کم می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پس از باز کردن شیر، یک ظرف ۲ لیتری شامل NO و O<sub>۲</sub> داریم: ۲۶۴

۱۰ ذره O<sub>۲</sub> و ۱۰ ذره NO در ابتدا داریم ← ۱ مول O<sub>۲</sub> و ۱ مول NO

چون ضریب گازی دو طرف یکسان است پس از مول به جای غلظت استفاده می‌کنیم



$$9 = \frac{x^2}{(1-x)^2} \Rightarrow \frac{x}{1-x} = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{4} \text{ mol}}{2L} = \frac{3}{8} \text{ مولار}$$

و در مجموع ۲ مول گاز در ظرف داریم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶۵

۱) نادرست. در واحد تکرار شونده PET گروه استری یافت می‌شود.

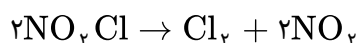
۲۶۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله داده شده، عبارت‌های پ و ت درست هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت الف: از آنجا که تعادل گرماگیر است، پس با افزایش دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و از شدت رنگ مخلوط کاسته می‌شود.

عبارت ب: از آنجا که مجموع ضرایب استوکیومتری در دو طرف معادله برابر است، با کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل جابه‌جا نمی‌شود اما غلظت همه مواد افزایش می‌یابد.

عبارت پ: از آنجا که ضریب استوکیومتری این دو ماده یکسان بوده و هر دو در یک سمت معادله قرار دارند، پس نسبت تغییرات غلظت آن‌ها نیز یکسان است.

عبارت ت: همواره اثر تغییر اولیه در تعادل باقی می‌ماند (به جز در برخی تعادل‌ها)، بنابراین با خروج مقدار ۰/۱ مول فراورده، کمتر از ۰/۱ مول از آن تولید می‌شود، پس میزان تغییرات هر واکنش‌دهنده کمتر از ۰/۰۵ مول خواهد بود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۶۷

$$t = 0 \quad \begin{array}{ccc} & 0/06 & 0 \\ & \downarrow -2x & \downarrow \\ te & 0/06 - 2x & x \end{array} \quad \begin{array}{ccc} & 0 & 0 \\ & \downarrow & \downarrow \\ & x & 2x \end{array}$$

$$0/02 + 0/02 + 0/04 = 0/08$$

کاهش جرم  $\Rightarrow 3/26g$

$$n = \frac{3/26}{81/5} = 0/04 \text{ mol}$$

$$2x = 0/04 \Rightarrow x = 0/02$$

$$k = \frac{0/04 \times 0/04 \times 0/02}{0/02 \times 0/02} \times 2^{2-2} = \frac{0/08}{2} = 0/04$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گاز NO

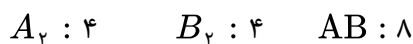
۲۶۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $T_1 > T_2 \leftarrow$  نسبت مقدار K در دمای  $T_2$  به مقدار K در دمای  $T_1$  بزرگتر از یک

۲۶۹



افزایش غلظت تأثیری روی K ندارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۷۰

بررسی گزینه‌ها:

الف) به دلیل این که تعداد مول‌های گازی دو طرف معادله واکنش یکسان است پس برای محاسبه K نیازی به دانستن

$$K = \frac{8^2}{4 \times 4} = 4$$

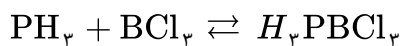
حجم ظرف نیست و با اطلاعات داده شده می‌توان K را محاسبه کرد:

مقدار مصرفی + مقدار باقی مانده = مقدار آغازی (ب)

$$\begin{array}{ccc} & \downarrow & \downarrow \\ & \text{برابر} & \text{برابر} \end{array}$$

پ) بسته به گرماده یا گرماگیر بودن واکنش تعادلی

ت) افزایش یا کاهش فشار بی‌تأثیر است. (مول‌های گاز دو طرف برابر است.)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۷۱)

$$(1/2 - 0/28) \quad (1/28 - 0/28) \quad 0/28$$

$$K = \frac{0/28}{0/92 \times 1} \times 4 \approx 1/22$$

در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: (۲۷۲)

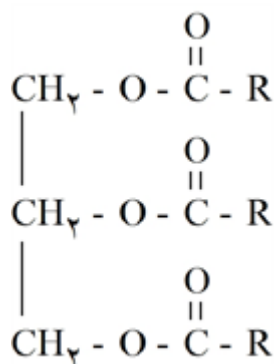
(۱) ثابت تعادل فقط تابع دما است.

(۲) در واکنش  $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2 + Q$ ، افزایش دما، غلظت گاز  $N_2$  را در مخلوط تعادلی واکنش کاهش می‌دهد. (افزایش دما در جهت برگشت)

(۳) در واکنش  $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2 + Q$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $x^\circ C$  برابر  $4 \times 10^{-3}$  باشد، در دمای  $x + 20^\circ C$  می‌تواند برابر  $1/7 \times 10^{-2}$  باشد. افزایش دما در جهت مصرف گرما (در جهت برگشت)  $\leftarrow$  کاهش  $K$

(۴) در واکنش  $N_2 + 2H_2 + Q \rightleftharpoons N_2H_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای  $y^\circ C$  برابر  $7 \times 10^{-26}$  باشد، در دمای  $y + 10^\circ C$  می‌تواند برابر  $8 \times 10^{-25}$  باشد. افزایش دما در جهت رفت  $\leftarrow$  افزایش  $K$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: (۲۷۳)



(۱) در استر بلند زنجیر سه اتم اکسیژن به یک گروه کربنی متصل هستند. (غلط)

(۲) غلط است - در ساختار هر استر، به یقین، دو گروه هیدروکربنی متصل به کربن وجود دارد.

(۳) بطری‌های پلاستیکی از پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) و کیسه‌های پلاستیکی از پلی‌اتن ساخته شده‌اند.

(۴) غلط است. تفاوت چگالی:  $0/05$

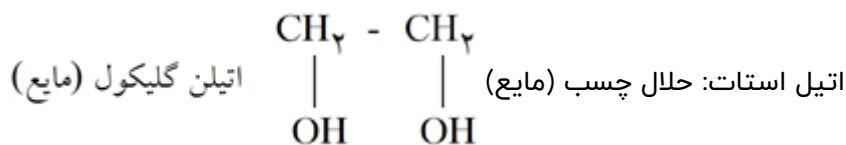
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: (۲۷۴)

(۱) غلط است - نمی‌توان به طور دقیق اظهارنظر کرد چون مقدار انرژی فعال‌سازی مشخص نیست.

(۲) غلط است - نمی‌توان اظهارنظر کرد.

(۳) غلط است - گرماگیر (کاهش دمای سامانه)

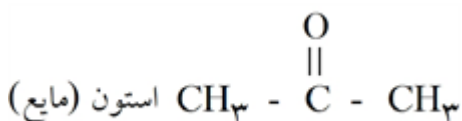
(۴) صحیح است - گرماده و آنتالپی منفی



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷۵

TiO<sub>۲</sub> → جامد → تیتانیم IV اکسید

OF<sub>۲</sub> → گاز → اکسیژن دی‌فلئورید



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر ظرف ۰/۲ = ۸ × ۰/۰۲۵ مول گاز وجود دارد. بعد از باز شدن شیر بین ظرفها، حجم کل به دو لیتر افزایش می‌یابد و غلظت گونه‌های موجود نصف می‌شود. ۲۷۶

	CO	H <sub>۲</sub> O	CO <sub>۲</sub>	H <sub>۲</sub>
غلظت اولیه	۰/۲	۰/۲	۰	۰
غلظت جدید	۰/۱	۰/۱	۰	۰
تغییر غلظت	-x	-x	+x	+x
غلظت تعادلی	۰/۱ - x	۰/۱ - x	x	x

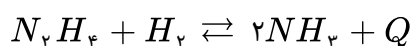
$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$9 = \frac{x-x}{(0/1-x)(0/1-x)}$$

$$3 = \frac{x}{0/1-x} \rightarrow 0/3 - 3x = x$$

$$4x = 0/3 \rightarrow x = 0/075$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون با افزایش دما، K کمتر می‌شود، پس واکنش گرماده است و با افزایش دما واکنش به ۲۷۷



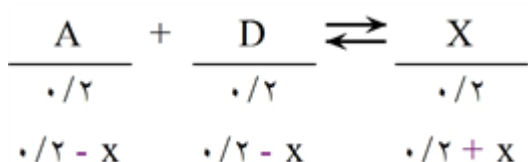
سمت برگشت می‌رود.

گزینه ۲: گرماگیر

گزینه ۳: با افزایش دما تعادل به سمت چپ می‌رود و فراورده‌ها کاهش می‌یابند.

گزینه ۴: با کاهش دما تعادل به سمت راست می‌رود و مخرج کسر ثابت تعادل، کوچک می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷۸



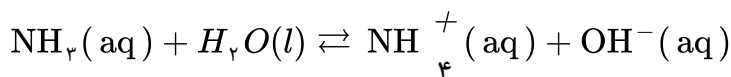
با کاهش حجم ظرف، فشار بیشتر و واکنش به سمت تعداد مولکول‌های گازی کمتر است، یعنی به سمت راست می‌رود.

$$K = \frac{\left(\frac{0/2}{4}\right)}{\left(\frac{0/2}{4}\right)\left(\frac{0/2}{4}\right)} = 20$$

$$\frac{\left(\frac{0/2+x}{1}\right)}{\left(\frac{0/2-x}{1}\right)^2} = 20 \Rightarrow x = 0/28$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موردهای اول و سوم صحیح هستند. در واکنش‌های تعادلی سرعت واکنش‌ها صفر نمی‌شود و غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد چهارم نادرست است.



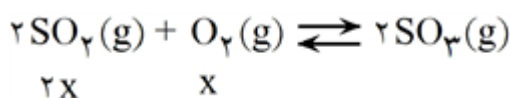
مورد اول: با افزایش دمای سامانه تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و  $[\text{OH}^-]$  کاهش می‌یابد. در نتیجه غلظت  $[\text{H}^+]$  افزایش یافته و pH محلول کاهش می‌یابد.

مورد دوم: با افزایش فشار، انحلال گاز  $\text{NH}_3$  در آب بیشتر شده و تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت یون آمونیم در محلول افزایش می‌یابد.

مورد سوم: با افزودن یک باز به محلول  $[\text{OH}^-]$  افزایش یافته و تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-5}} \rightarrow [\text{H}^+] = 2.5 \times 10^{-10} \quad \text{مورد چهارم:}$$

با توجه به غلظت  $\text{H}^+$ ، pH محلول باید کمی کوچکتر از ده باشد. (pH = 9/6)



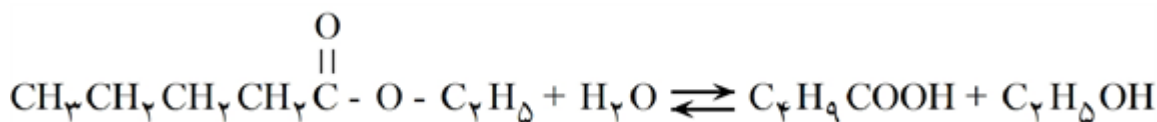
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{2x + x}{1/2} = \frac{4}{100} \Rightarrow x = 0.16$$

$$[\text{O}_2] = \frac{0.16}{10}, [\text{SO}_2] = \frac{0.32}{10}, [\text{SO}_3] = \frac{0.32}{10}$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{0.32}{10}\right)^2}{\left(\frac{0.32}{10}\right)^2 \left(\frac{0.16}{10}\right)} = 316/4$$

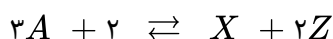
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد دوم نادرست است. بوی سیب مربوط به متیل بوتانوات است.



از یک مول استر، یک مول الکل ایجاد می‌شود پس:

$$g\text{C}_7\text{H}_5\text{OH} = 1 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{126 \text{ g } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{60}{100} = 75.6 \text{ g } \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دما انرژی فعال‌سازی واکنش را تغییر نمی‌دهد. افزایش دما انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند. تنها کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد (مسیر ۲).



$$2/5 \quad 1 \quad 2 \quad 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{2 \times 4 \times 4}{2/5^2 \times 1} \times 5^2 = 51/2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۵

مورد اول: صحیح

مورد دوم: غلط. تعداد پیوند دوگانه ۱۱ است.

مورد سوم: غلط.  $\frac{11}{12}$ 

مورد چهارم: صحیح

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۸۶الف) نادرست. نفتالن:  $C_{10}H_8$  / پارازایلین:  $C_{10}H_8$ ب) درست  $-3 - 1 = -4$ پ) درست  $H_7C \rightarrow -3 \rightarrow HO-C \rightarrow +3 \Rightarrow \uparrow 6$ 

ت) از اتن استفاده نمی‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۷

$$50 = \frac{\left(\frac{2/2}{2}\right)^2}{\left(\frac{0/4}{2}\right) \times \left(\frac{n}{2}\right)} \Rightarrow n = 0.242 \text{ mol}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۸

آ) درست

ب) درست

پ) نادرست. رودیم، پالادیم و پلاتین

ت) درست

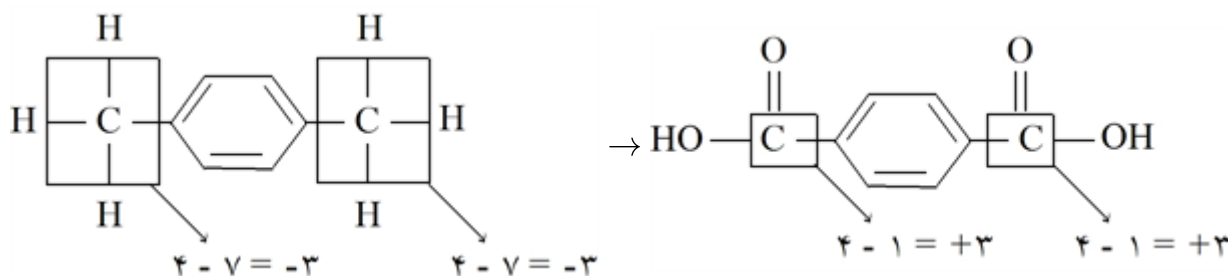
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۸۹

- درست - در واکنش‌های گرماده، با کاهش دما، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- درست - در واکنش‌های گرماده دما و ثابت تعادل با یکدیگر رابطه وارون دارند.
- نادرست - ثابت تعادل تنها به دما بستگی دارد.
- درست - کاهش فشار سبب جابه‌جایی تعادل به سمت شمار مول گازی بیشتر (جهت برگشت) می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹۰درست  $C_{10}H_8 + \text{اکسنده} \rightarrow C_{10}H_6O_4$ 

$$?g \text{ اسید} = 0.1 \text{ mol پارازایلین} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol پارازایلین}} \times \frac{166g}{1 \text{ mol اسید}} = 16.6g$$

- نادرست - استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند سبب افزایش بازدهی این فرایند گردد.
- درست



$$\text{تفاوت} = 6 - (-6) = 12$$

- نادرست - با غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی همچنان مطلوب نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹۱

$$R_{\text{واکنش}} = R_{A_r} = R_{D_r}$$

$$R_{\text{واکنش}}(0.25) = \frac{\Delta n}{v\Delta t} = \frac{6 \times 0.1}{2L \times (25 \times 60)s} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{L \cdot s^{-1}}$$

شمار مولکول‌های  $A_r$  و یا  $D_r$  در ۲۵ دقیقه نخست ۶ واحد کاهش یافته است.

$$t = 45 \text{ min} \begin{cases} A_r \rightarrow 25 \rightarrow 0.2 \text{ mol} \\ D_r \rightarrow 25 \rightarrow 0.2 \text{ mol} \\ AD \rightarrow 16 \rightarrow 1/6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$K = \frac{[AD]^2}{[A_r][D_r]} = \frac{\left(\frac{1/6}{2}\right)^2}{\left(\frac{0.2}{2}\right)\left(\frac{0.2}{2}\right)} = \frac{(1/6)^2}{(0.2)^2} = 64$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۲۹۲

(۱) در لحظه تعادل شیب نمودار هر دو ماده برابر صفر است.

(۲) این دو نمودار یکدیگر را قطع می‌کنند.

(۳) شیب این دو نمودار قرینه یکدیگر است.

(۴) اگر دو نمودار یکدیگر را قطع کنند، غلظت از X از A بیشتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹۳

I واکنش  $E_a = 248, \Delta H = 42, E_{a \cdot} = -206 \text{ kJ}$

II واکنش  $E_a = 183, \Delta H = 11, E_{a \cdot} = -172 \text{ kJ}$

$$1 - 206 - (-172) = 34 \text{ kJ} \quad \text{مورد اول: نادرست.}$$

مورد دوم: نادرست. واکنش گرماگیر است در نتیجه ۶۳ kJ انرژی گرفته می‌شود.

مورد سوم: درست

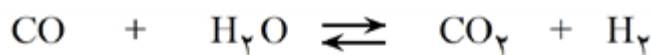
مورد چهارم: درست. چون  $\Delta H$  هر دو واکنش مثلث است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون پیوند  $(C \equiv O)$  سه‌گانه است،  $E_a$  واکنش بالا است و با افزایش دما  $E_a$  تأمین و ۲۹۴

شرایط تولید فرآورده فراهم می‌شود و نیز چون تعداد مول‌ها در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است و با افزایش فشار واکنش

به سمت مول کم‌تر یعنی فرآورده‌ها جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹۵



$$\begin{array}{cccc} x & x & \cdot & \cdot \\ x - 0.18x & x - 0.18x & 0.18x & 0.18x \\ 0.12x & 0.12x & 0.18x & 0.18x \end{array}$$

$$K = \frac{\frac{1}{4}x \times \frac{1}{4}x}{\frac{1}{4}x \times \frac{1}{4}x} = 16$$

$$\text{محلول آغازی CO } 2 \text{ mol} \Rightarrow 100 \times \frac{1}{80} = 1.25 \text{ mol CO} \Rightarrow 1/6 \text{ mol } O_2 \Rightarrow 1/4 \frac{\text{mol}}{\text{Lit}} \times 4 \text{ Lit} = 1/6 \text{ mol } O_2 \Rightarrow \text{بخش دوم}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر با افزایش دما، درصد فراورده‌ها افزایش یابد، یعنی واکنش گرماگیر است که در جهت مصرف گرما جابه‌جا شده است. (رد گزینه‌ی ۱ و ۴).  
اگر با افزایش یک گاز بی‌اثر (درواقع معادل افزایش فشار سامانه)، درصد فراورده‌ها افزایش یابد، یعنی مقدار مول گازی در سمت فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها وجود دارد.  
گزینه‌ی ۲ کاهش حجم سامانه (معادل افزایش فشار)، باعث جابه‌جایی واکنش در جهت رفت می‌شود. (درست)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $18/4$  گرم گاز  $NO_2$  معادل  $0/4$  مول و  $21/3$  گرم گاز کلر معادل  $0/3$  مول است. اگر  $50$  درصد گاز  $NO_2$  معادل  $0/2$  مول از آن مصرف شود،  $0/2$  مول از آن باقی می‌ماند و طبق استوکیومتری واکنش،  $0/1$  مول از گاز کلر نیز مصرف می‌شود و  $0/2$  مول از آن باقی می‌ماند، هم‌چنین  $0/2$  مول هم  $NO_2$  تولید می‌شود. نسبت مولی گاز  $NO_2$  به  $Cl_2$  در این محلول ۱ است.  
هم‌چنین با توجه به حجم چهار لیتری ظرف، غلظت  $NO_2$ ،  $0/05$  مولار، غلظت  $Cl_2$ ،  $0/05$  مولار و غلظت  $NO_2$   $Cl$  نیز  $0/05$  مولار خواهد بود. در نتیجه، ثابت تعادل آن طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{0/05^2}{0/05^2 \times 0/05} = \frac{1}{0/05} = 20$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، آنتالپی واکنش  $182 \text{ kJ} = 380 - 562$  است. در این واکنش یک مول پیوند  $A - A$  و یک مول پیوند  $B - B$  شکسته می‌شود (در مجموع  $1432 \text{ kJ} = 940 + 492$  انرژی مصرف می‌شود). پس با توجه به گرماگیر بودن واکنش باید  $1250 \text{ kJ} = 182 - 1432$  انرژی آزاد شود که ناشی از تشکیل دو مول پیوند  $A - B$  می‌شود. در نتیجه آنتالپی پیوند  $A - B$  برابر با  $625 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{1250}{2}$  خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
(آ) نادرست: کمینه انرژی موردنیاز همان انرژی فعال‌سازی است و افزایش و یا کاهش دما روی  $E_a$  اثری ندارد.  
(ب) نادرست: تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها همان  $\Delta H$  واکنش است و سرعت واکنش به آن بستگی ندارد.  
(پ) درست: افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.  
(ت) درست: در هر دمایی اگر انرژی ذرات از  $E_a$  کمتر باشد، واکنش انجام نمی‌شود و تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده برابر صفر خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰۱

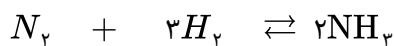
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۰۴  
$$K = \frac{a \times a}{(0/02)^2} \rightarrow a = 3 \text{ mol} \rightarrow 3 \frac{\text{mol}}{L} = [A_2] = [D_2]$$
  
پس مقدار اولیه  $= 3 \times 2 + 0/02 = 6/02 \times 2L = 12/04$

پس مقدار اولیه برابر  $12/04$  مول خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰۵



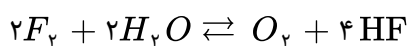
$$10 - x \quad 30 - 3m$$

$$\frac{28}{100} = \text{در شرایط بهینه بازده}$$

$$\frac{28}{100} \times 10 = 2/8 \text{ mol}$$

$$\frac{2/8}{1} = \frac{\text{gr}}{17 \times 2} \Rightarrow \text{gr} = 95/2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰۶

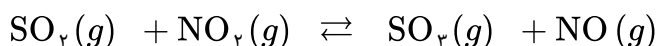


$$K = \frac{0/2^2 \times 0/0.5}{2^2 \times 1^2} \times \frac{1}{2} = 1 \times 10^{-5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۷

$$100 \text{ km} \times \frac{1 \text{ gNO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ gNO}} \times \frac{(381 - 561) \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = -200 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰۸



$$3 - x \quad 2 - x \quad x \quad x$$

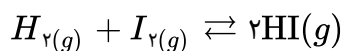
$$2 \times \frac{10}{100} = 0/2 \Rightarrow 2 - 0/2 = 1/8$$

$$\text{معرفی} \Rightarrow x = 1/8$$

$$K = \frac{x^2}{(3-x)(2-x)} = \frac{(1/8)^2}{1/2 \times 0/2} = 13/5$$

\* جرم بیشتر  $\Leftarrow$  درصد جرمی بیشتر  $\Leftarrow M_{NO} < M_{SO_2}$

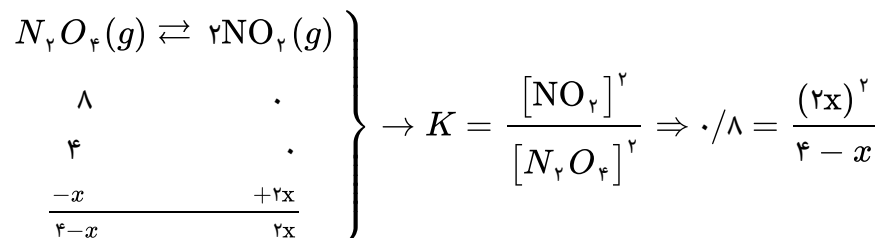
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰۹



$$\begin{matrix} 3 & 3 & 0 \\ -x & -x & +2x \end{matrix} \rightarrow K = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} \rightarrow 0/16 = \frac{(2x)^2}{(3-x)^2} \rightarrow 0/4 = \frac{2x}{3-x} \rightarrow 2/4x = 1/2 \rightarrow x = 0/5$$

$$[HI] = 2x \rightarrow [HI] = 1 \text{ mol} \rightarrow \text{تعداد HI} = 1 \times 6/0.22 \times 10^{23}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱۰



$$\rightarrow 4x^2 + 0.8x - 3/2 = 0 \quad \begin{cases} x = -1 \\ x = 0.8 \end{cases}$$

$$[N_2O_4] = 4 - 0.8 = 3/2 \rightarrow \text{mol } N_2O_4 = 6/4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست: ۳۱۱

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_3]^2 [O_2]} = \frac{(1/8)^2}{(0.2)^2 (0.1)} = 80 = 8/1 \times 10^2 \text{ mol}^{-1} \cdot L \quad (1)$$

(۳) این تعادل گرماده است و با بالارفتن دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.

(۴) تعادل گرماده است، با کاهش یافتن دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود. در نتیجه نسبت شمار مول‌های  $SO_2$  به شمار مول‌های  $SO_3$  افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مول‌های تعادلی کلر و برم را به حجم ظرف تقسیم می‌نماییم تا غلظت تعادلی آن‌ها ۳۱۲

$$[Br_2] = [Cl_2] = \frac{4 \text{ mol}}{2L} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad \text{محاسبه شود:}$$

غلظت‌های تعادلی کلر و برم را در رابطه‌ی ثابت تعادل قرار می‌دهیم تا غلظت تعادلی  $BrCl$  محاسبه شود.

$$K = \frac{[BrCl]^2}{[Br_2][Cl_2]} \rightarrow 1/6 \times 10^{-2} = \frac{[BrCl]^2}{(2)(2)} \rightarrow [BrCl] = 0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اعداد ارایه شده در جدول، با افزایش دما، غلظت تعادلی A افزایش و غلظت ۳۱۳

تعادلی B کاهش می‌یابد. پس این تعادل گرماده است. به طوری که با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این تعادل گرماگیر است. افزایش دما، باعث جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود. با ۳۱۴

جابه‌جایی تعادل به راست، پیشرفت واکنش و به دنبال آن مقدار عددی ثابت تعادل ( $K$ ) افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مول اولیه هر سه گاز را حساب می‌کنیم. بدیهی است مول اولیه فرآورده‌ها (۳۱۵)  $(Cl_2, PCl_3)$  برابر صفر است.

$$n(PCl_5) = \frac{m}{M} = \frac{6/255}{208/5} = 0.03 \text{ mol}$$

$$n(PCl_3) = n(Cl_2) = 0 \text{ mol}$$

با توجه به اطلاعات موجود در صورت تست، می‌توان مول تعادلی  $PCl_3$  را نیز به دست آورد.

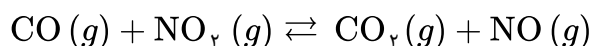
$$n(PCl_3) = \frac{m}{M} = \frac{2/75}{137/5} = 0.02 \text{ mol} \rightarrow n PCl_3 = n Cl_2 = 0.02 \text{ mol}$$

$$n PCl_5 = 0.03 - 0.02 = 0.01$$

$$K = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} \rightarrow \frac{\frac{0.02}{V} \times \frac{0.02}{V}}{\frac{0.01}{V}} = 8 \times 10^{-2} \rightarrow V = 5L$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش تعادلی ارائه شده گرماگیر است. بنابراین اگر دما را کاهش دهیم، تعادل در جهتی که نماد  $q$  وجود دارد. یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و فرآورده تجزیه می‌گردد. با جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، پیشرفت واکنش کاهش یافته و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود. (۳۱۶)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۳۱۷)



غلظت اولیه	x	y	o	o
تغییر غلظت	-a	-a	+a	+a
غلظت تعادل	0.3	0.5	0.15	0.15

$$K = \frac{[0.15][0.15]}{[0.3][0.5]} = 1/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۳۱۸)

$$\text{mol } H_2 = 3/2 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} = 1/6 \text{ mol} \xrightarrow{\div 2} [H_2] = 0.8$$

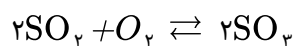
$$\text{mol } NH_3 = 6/8 g NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 g NH_3} = 0.4 \text{ mol} \xrightarrow{\div 2} [NH_3] = 0.2$$

$$\text{mol } N_2 = 1 \xrightarrow{\div 2} [N_2] = 0.5$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^2} = \frac{0.2^2}{0.5 \times (0.8)^2} \Rightarrow K = 0.8$$

	$N_2$	$H_2$	$NH_3$
غلظت اولیه	0.5	0.8	0
تغییر در غلظت	-0.1	-0.3	+0.2
غلظت تعادلی	0.4	0.5	0.2

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱۹



$$2/2(2SO_2) \quad y(O_2) \cdot (2SO_3)$$

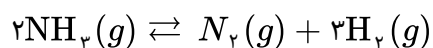
$$\Rightarrow 2/2 - 2x = 0/2 \Rightarrow x = 1$$

$$2/2 - 2x \quad y - x \quad 2x$$

$$800 = \frac{(2)^2}{(0/2)^2(y-1)} \Rightarrow y = 1/125$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + q$  افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش بالا می‌شود. ۳۲۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۲۱



مواد اولیه	x	۰	۰
اختلاف مول	x - 2y	y	3y
مول تعادلی	x - 0/8	0/4	1/2

$$K = \frac{[H_2]^3 [N_2]}{[NH_3]^2} \rightarrow 12 = \frac{(0/6)^3 \times 0/2}{z^2} \rightarrow z^2 = \frac{0/0432}{12} \rightarrow z = 0/06 \text{ mol. L}^{-1} \times 2L = 0/12 \text{ mol}$$

$$0/12 = x - 0/8 \rightarrow x = 0/92$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

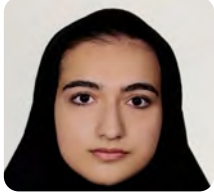
۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴

۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴

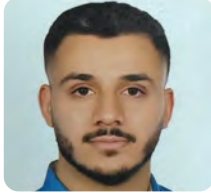
۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۳۰۱	۱	۲	۳	۴
۳۰۲	۱	۲	۳	۴
۳۰۳	۱	۲	۳	۴
۳۰۴	۱	۲	۳	۴
۳۰۵	۱	۲	۳	۴
۳۰۶	۱	۲	۳	۴
۳۰۷	۱	۲	۳	۴
۳۰۸	۱	۲	۳	۴
۳۰۹	۱	۲	۳	۴
۳۱۰	۱	۲	۳	۴
۳۱۱	۱	۲	۳	۴
۳۱۲	۱	۲	۳	۴
۳۱۳	۱	۲	۳	۴
۳۱۴	۱	۲	۳	۴
۳۱۵	۱	۲	۳	۴
۳۱۶	۱	۲	۳	۴
۳۱۷	۱	۲	۳	۴
۳۱۸	۱	۲	۳	۴
۳۱۹	۱	۲	۳	۴
۳۲۰	۱	۲	۳	۴

۳۲۱	۱	۲	۳	۴
-----	---	---	---	---



مهديس رفيعی

اعضای مصنوعی و وسایل کمکی  
علوم پزشکی ایران



شایان جعفری

دندانپزشکی  
علوم پزشکی بندرعباس



نرگس مردانی

پرستاری  
علوم پزشکی ایران



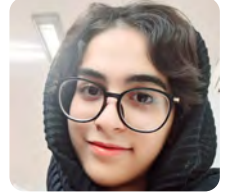
یاسینا نوروزی

پزشکی  
جندی شاپور



هانیه مصدق

پرستاری  
آزاد نیشابور



مهشید فاطمی

پزشکی  
علوم پزشکی کاشان



مبینا گودرزی

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی سبزوار



مافده نظری

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی گرگان



ابوالفضل حسینی

دندانپزشکی  
علوم پزشکی رشت



محمدحسین نظری

پزشکی  
علوم پزشکی همدان



زهرا حمدی

علوم آزمایشگاهی  
علوم پزشکی دزفول



ابراهیم هناره

دندانپزشکی  
علوم پزشکی ارومیه



هستی عباسلو

هوشبری  
علوم پزشکی رفسنجان



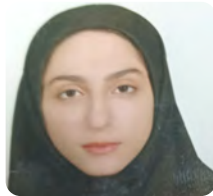
سارا مرادی

پرستاری  
دانشگاه آزاد واحد شهرکرد



شنتیا زمانی

دندانپزشکی  
علوم پزشکی شهید بهشتی



نگار دلاوری

پرستاری  
آزاد رشت



سحر درخشان

پزشکی  
آزاد نجف آباد



پریسا سادات موسوی

زیست شناسی سلولی و مولکولی  
دانشگاه تهران



سوگند تیموری

پزشکی  
علوم پزشکی کرمانشاه



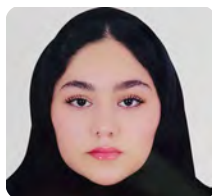
محدثه خان محمدی

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی زنجان



محمدصفا مارمائی

پزشکی  
علوم پزشکی گرگان



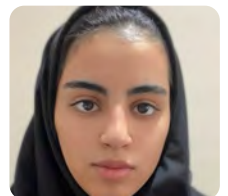
ملیکا ابراهیمی نژاد

دندانپزشکی  
آزاد بروجرد



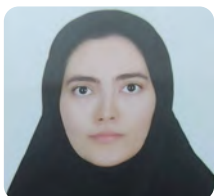
الینا بصیری

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی همدان



فاطمه حبیبی

پزشکی  
علوم پزشکی سمنان



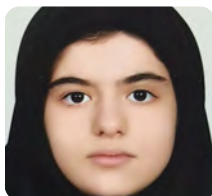
فاطمه محمد رحیمی

پرستاری  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



زینب رنجبر

پرستاری  
آزاد اسلامی واحد ساری



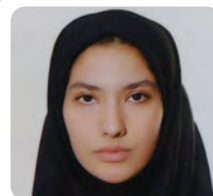
بهار اسلامی

پزشکی  
علوم پزشکی رشت



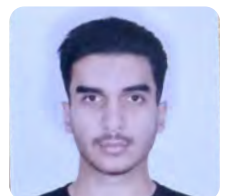
محمدامین متین

پزشکی  
علوم پزشکی دزفول



فاطمه شریفی پیرکوهی

فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور



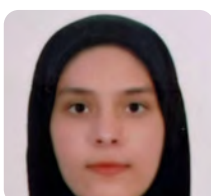
محمدفرحان کریمی

پرستاری  
علوم پزشکی بابل



نرگس کلیج

پزشکی  
علوم پزشکی سمنان



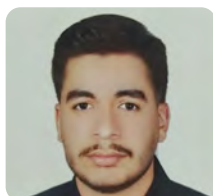
شایان جعفری

کار درمانی  
علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران



فاطمه میرزایی

پزشکی  
علوم پزشکی زنجان



محمدرضا اسپرانی

پزشکی  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان



مینو رسولی

پزشکی  
علوم پزشکی شیراز



ساناز جعفری

علوم تغذیه  
علوم پزشکی اصفهان



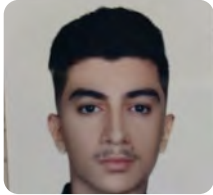
فاطمه علی پناه

پزشکی  
علوم پزشکی مازندران



الهه غلامپور

پزشکی  
علوم پزشکی مازندران



عرشیا نادری

پزشکی  
آزاد اسلامی واحد نجف آباد



هانیه اعتمادی

پرستاری  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری



زهرا حمدی

پزشکی  
علوم پزشکی زنجان



سحر قنبری

داروسازی  
علوم پزشکی کرمان



سجاد قویدل

مهندسی صنایع  
دانشگاه صنعتی اصفهان



نرگس دهاقین

داروسازی  
علوم پزشکی همدان



امیرعلی جهانشاهی

داروسازی  
علوم پزشکی مازندران



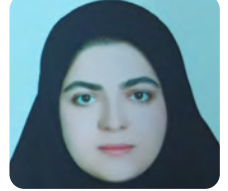
فاطمه رحمانی

دندانپزشکی  
علوم پزشکی زنجان



پاریس یوسفی

پرستاری  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



فرناز اقایبی

پرستاری  
علوم پزشکی کاشان



محمد اکبری

مهندسی برق  
دانشگاه صنعتی اصفهان



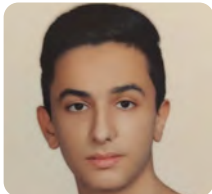
ثنا شریفی

آمار  
دانشگاه علامه طباطبایی تهران



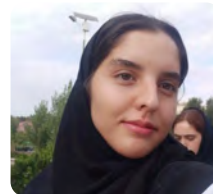
سوگند احمدی

مهندسی نفت  
دانشگاه شیراز



علی فتاح

مهندسی صنایع  
دانشگاه یزد



مهتاب سلیمی

ریاضیات و کاربرد ها  
دانشگاه الزهراء(س)



عرشیا شفیع زاده

مهندسی برق  
شهید باهنر کرمان



مهسا یاری

بیم سنجی  
دانشگاه شهید بهشتی تهران



محمد شیرزایی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه فردوسی مشهد



ماهان استرکی

مهندسی شیمی  
دانشگاه صنعت نفت آبادان



یاس سنجرانی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه کاشان



کوثر صحتی

مهندسی معماری  
دانشگاه خوارزمی تهران



حمید رضا بهزادی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه صنعتی شریف



مهلا الهی

مهندسی علم و مواد  
دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل



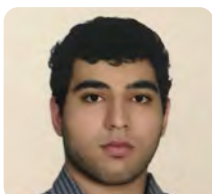
محمد هادی تاجیکی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه شهید رجایی



آرمن دارابی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه قم



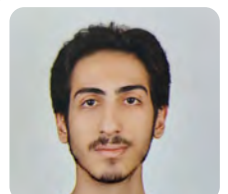
حامد لاوی

مهندسی شیمی  
صنعتی نوشیروانی بابل



مبینا مروتی

حسابداری  
دانشگاه تهران



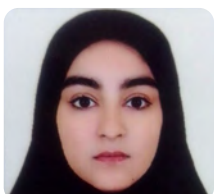
محمد حسن نوابی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه بوعلی همدان



ساره کریمی

اقتصاد  
دانشگاه خوارزمی تهران



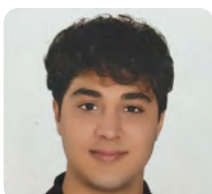
مبینا رودنی

حسابداری  
دانشگاه زاهدان



زینب میرزائی

حسابداری  
دانشگاه اراک



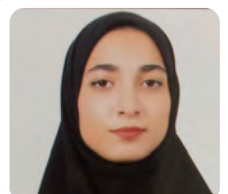
ایلید پورمهدی

سینما  
دانشگاه دامغان



فهیمه امیری مقدم

نوازندگی موسیقی جهانی  
دانشگاه تهران



نگار مشهدی

عکاسی  
دانشگاه سمنان