

# Konkur Core

شیمی دهم - رشته ریاضی



MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

اشتراک

# مدیکال پلاس

تمام آموزش‌های مدیکال، در یک اشتراک!

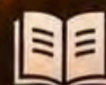
اشتراک MEDICAL PLUS فقط شامل محصولات آموزشی زیر است

## 73CORE

## 73 CORE



- آموزش پربازده کنکور
- 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  
شبهانه



آزمونای مبحثی  
و کویزای شبهانه



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  
شبهانه



آزمونای مبحثی  
و کویزای شبهانه



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 شبهانه



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

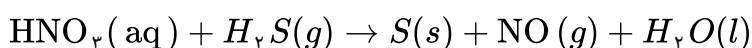


با هر طرح مشاوره، اشتراک **MEDICAL PLUS** با تخفیف ویژه در دسترسه!

سوال ۵۵

## فصل اول: کیهان زادگاه الفبای هستی

۱)  $10/2$  گرم گاز هیدروژن سولفید با مقدار کافی نیتریک اسید واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر ۷۵ باشد، چند لیتر گاز در شرایط آزمایش تشکیل می‌شود؟ (حجم مولی گازها، برابر ۲۴ لیتر در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،  $(H = 1, S = 32 : g. mol^{-1})$ )



۱/۸ (۴)

۲/۷ (۳)

۳/۶ (۲)

۷/۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۲) شمار الکترون‌های دارای  $n = 3$  در اتم عنصر  $A$ ، چند برابر شمار الکترون‌های ظرفیت در اتم عنصر  $X$  است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳) کدام مورد درست است؟

۱) با مبادله الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله شده، برابر باشد، به یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.

۳) در بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود.

۴) طول موج پرتوی گسیل شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، رابطه عکس دارد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۴) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای  $n = 4$ ، در اتم Se است؟

۲۳ M (۴)

۱۴ D (۳)

۳۱ X (۲)

۲۰ A (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۵) کدام مورد درباره سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است.

۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد.

۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه فلز و نافلزند.

۴) درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۶ کدام مورد درست است؟

- ۱ تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.
- ۲ رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربر می‌گیرد.
- ۳ رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس II سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
- ۴ سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه بازمی‌گردد.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۷ بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر  $A$ ،  $4p^1$  است. کدام مورد به یقین درست است؟

- ۱ آرایش الکترونی یون پایدار  $A$ ، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است.
- ۲ شمار الکترون‌های اتم  $A$ ، نصف مجموع شمار الکترون‌های اتم عنصرهای قبلی و بعدی  $A$  در گروه آن در جدول تناوبی است.
- ۳ اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر  $X$ ، با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر  $A$ ، برابر باشد،  $X$  و  $A$  در جدول تناوبی هم‌گروه‌اند.
- ۴ اتم  $A$ ، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی، آنها را از دست می‌دهد یا به اشتراک می‌گذارد.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۸ کدام موارد زیر درست است؟

- الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.  
 ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.  
 پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.  
 ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از  $1/5$  باشد، ناپایدارند.

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۹ با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده شده،  $A^+ : 3p^6$ ،  $E^{3+} : 3d^5$ ،  $X^{2-} : 3p^6$  و  $D^- : 4p^6$ ، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر  $A$  و  $E$  در جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر  $X$ ، برابر است.  
 ب: شمار الکترون‌های مبادله شده در  $2/0$  مول از ترکیب حاصل از واکنش  $A$  و  $X$  در شرایط مناسب، برابر  $10 \times 10^6 / 1$  است.  
 پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.  
 ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش  $E$  و  $D$ ، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش  $A$  و  $X$ ، می‌تواند برابر ۲ باشد.

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

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۰ چند اتم زیر با از دست دادن ۳ الکترون به کاتیون پایداری با بار  $3+$  تبدیل می‌شود و چند کاتیون از میان آنها، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب را خواهد داشت؟

$A$  ۱۳ •       $D$  ۱۹ •       $E$  ۲۱ •       $X$  ۲۶ •       $Z$  ۳۰ •

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱) کدام مورد درست است؟

- ۱) تفاوت انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های لیتیم‌دار با انرژی نور نشر شده از ترکیب‌های سدیم‌دار در شعله، مقدار ثابتی است.
- ۲) با استفاده از رنگ شعله پتاسیم نیترات، انرژی نور نشر شده از پتاسیم کلرید در شعله قابل پیش‌بینی نیست.
- ۳) با استفاده از رنگ شعله کلسیم سولفات، رنگ شعله مس (II) سولفات نیز قابل پیش‌بینی است.
- ۴) انرژی نور نشر شده از فلز سدیم در شعله، کمتر از انرژی نور نشر شده از گاز نئون در شعله است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲) اگر یون  $X^{2-}$ ، در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، ۶ الکترون با عددهای کوانتومی  $n = 4$  و  $l = 1$  داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر ۹ باشد، A کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

- ۱) Si، ۷۷، ۱۴ (۱)      ۲) S، ۷۷، ۱۶ (۲)      ۳) Si، ۷۹، ۱۴ (۳)      ۴) S، ۷۹، ۱۶ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۳) اگر عنصر X با عنصر  ${}_{28}Ni$  هم‌دوره و با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته ای هم‌گروه باشد، آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب ..... به صورت ..... است.

- ۱)  $[Ar] 3d^5 4s^2, X_2O_3$  (۱)      ۲)  $[Ar] 3d^5 4s^2, XCl_2$  (۲)
- ۳)  $[Ar] 3d^4, XCl_2$  (۳)      ۴)  $[Ar] 3d^4, X_2O_3$  (۴)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۴) کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیله شناسایی آن عنصر است.
- ۲) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است.
- ۳) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاهای است.
- ۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۵) اگر آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم  $X^{96}$ ، مشابه آرایش الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر بیست و چهارم جدول تناوبی و شمار الکترون‌ها در یکی از یون‌های پایدار آن، برابر با شمار الکترون‌ها در اتم نخستین عنصر واسطه دوره پنجم جدول دوره‌ای باشد، شمار نوترون‌ها در اتم X کدام است؟

- ۱) ۵۲ (۱)      ۲) ۵۴ (۲)      ۳) ۵۶ (۳)      ۴) ۵۸ (۴)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۶) درباره اتم‌های  ${}_{27}^{60}A$ ،  ${}_{28}^{60}M$  و  ${}_{34}^{79}X$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی  $l = 0$  و  $n = 4$  دارند.
- در یون  $X^{2-}$ ، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پُر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 2$  دارند.
- اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.

- ۱) ۲ (۱)      ۲) ۳ (۲)      ۳) ۴ (۳)      ۴) ۵ (۴)

سراسری - ریاضی - دی ۱۴۰۱

۱۷) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوانترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروفترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۸) عنصری که بتواند در واکنش با برخی عناصر الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عناصر دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد. دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

۳۷ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۹) اگر تفاوت الکترون‌های یون  $X^{2-}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

۳۹، پنجم (۴)

۳۴، پنجم (۳)

۳۹، چهارم (۲)

۳۴، چهارم (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰) در دمای  $25^{\circ}C$ ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

ژرمانیم (۴)

آلمینیم (۳)

گوگرد (۲)

برم (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۱) در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟  
( $Al = 27, S = 32 : g. mol^{-1}$ )

 $\frac{32}{27}, 4 \times 10^{22}$  (۴) $\frac{16}{9}, 4 \times 10^{22}$  (۳) $\frac{32}{27}, 2 \times 10^{23}$  (۲) $\frac{16}{9}, 2 \times 10^{23}$  (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۲) اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با  $l = 0$  و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۳۹ Y (۴)

۴۲ Mo (۳)

۱۳ Al (۲)

۳۷ Ag (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۲۳) کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف- بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عناصر را توجیه کند.
- ب- هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عناصر، نوری با انرژی و طول موج معین است.
- پ- بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عناصر ارائه داد.
- ت- دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عناصر، ساختار لایه‌ای را برای آنها پیشنهاد کردند.

پ، ت (۴)

ب، ت (۳)

الف، پ (۲)

الف، ب (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

- ۲۴ آرایش الکترونی اتم عنصر A به  $3p^4$  و یون  $X^{2+}$  به  $3d^{10}$  ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟
- (آ)  $X$ ، فلزی اصلی از گروه ۲ و دوره‌ی ۴ جدول تناوبی است.  
 (ب) تفاوت شمار الکترون‌های اتم A و اتم  $X$ ، برابر ۱۳ است.  
 (پ) ترکیب این دو عنصر با یک‌دیگر، می‌تواند به صورت  $XA$  وجود داشته باشد.  
 (ت) A، نافلزی هم‌گروه با عنصر  $D$  و هم‌دوره با عنصر  $E$  در جدول تناوبی است.
- ۱ آ، ب      ۲ آ، ت      ۳ ب، پ      ۴ پ، ت

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۲۵ درباره‌ی اتم  ${}_{27}^{60}M$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم  ${}_{28}^{60}A$  است.  
 (ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.  
 (پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی  $l = 0$  و  $l = 1$  در آن، برابر ۲۰ است.  
 (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی d اتم  $X$ ، برابر ۳ است.

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۲۶ اتم‌های موجود در یک مکعب به ابعاد ۴ سانتی‌متر از فلز منگنز، به تقریب دارای چند مول الکترون ظرفیتی است؟ (جرم هر سانتی‌متر مکعب از فلز منگنز را برابر  $7/5$  گرم در نظر بگیرید،  $({}_{25}Mn = 55g. mol^{-1})$ )

- ۱  $57/5$       ۲  $61/1$       ۳  $65/8$       ۴  $67/2$

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

- ۲۷ آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی یون‌های تک‌اتمی  $A^{2-}$ ،  $D^{3+}$  و  $E^{3+}$ ، به ترتیب به  $4p^6$ ،  $3p^6$  و  $3d^5$  ختم می‌شود. کدام مطلب درباره‌ی آن‌ها درست است؟

- ۱ عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.  
 ۲ واکنش‌پذیری عنصرهای E و D، بیش‌تر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم‌دوره‌ی آن‌ها است.  
 ۳ ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره‌ی خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.  
 ۴ عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره‌ی گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

- ۲۸ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر زیرلایه با اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$ ، مشخص می‌شود.
- ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
- از رابطه‌ی  $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.
- در اتم  ${}_{29}Cu$ ، نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l = 0$  به  $l = 2$ ، برابر  $0/7$  است.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

- ۲۹ شمار یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در  $16/6$  گرم سدیم نیترید است؟ ( $N = 14, Na = 23, Mg = 24, S = 32 : g. mol^{-1}$ )

- ۱  $0/27$       ۲  $2/5$       ۳  $3/75$       ۴ ۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

۳۰

- در عنصرهای اصلی، به لایه‌ی آخر هر اتم، لایه‌ی ظرفیت گفته می‌شود.
- انرژی زیرلایه‌ی  $5d$  از زیرلایه‌ی  $6p$  کم‌تر و از زیرلایه‌ی  $4f$  بیش‌تر است.
- عنصری که اتم آن در لایه‌ی ظرفیت خود الکترون بیش‌تری دارد، واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.
- گنجایش الکترونی زیرلایه‌ی  $4l = 1$  یک اتم، با شمار عنصرهای دوره‌ی پنجم جدول تناوبی، برابر است.
- دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

کدام مطلب، درباره‌ی اتم درست است؟

۳۱

- ۱ انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته‌ی اتم بیش‌تر می‌شود.
- ۲ اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی‌گردد.
- ۳ هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.
- ۴ اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه‌ی چهارم به لایه‌ی دوم برابر  $486 \text{ nm}$  باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه‌ی سوم به لایه‌ی دوم می‌تواند حدود  $432 \text{ nm}$  باشد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلوئور،  $3/0.1 \times 10^{24}$  الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟

۳۲

( $O = 16, F = 19, Al = 27 : g. \text{mol}^{-1}$ )

۳/۲۵ (۴)

۲/۳۵ (۳)

۱/۶۵ (۲)

۱/۵۶ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

شمار پروتون‌های یون  $M^{2+}$  برابر  $8/0$  شمار نوترون‌های آن است. عنصر  $M$  با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است و در این یون، چند لایه از الکترون پر شده است؟

۳۳

۴, ۱۶  $D$  (۴)۳, ۱۶  $D$  (۳)۴, ۳۶  $A$  (۲)۳, ۳۶  $A$  (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

$n + l$  برای  $a$  الکترون ظرفیتی اتم کروم ( $24 \text{ Cr}$ ) برابر  $m$  است و برای  $B$  الکترون ظرفیتی دیگر، برابر  $x$  است.  $a, m, b$  و  $x$ ، به ترتیب از راست به چپ کدام عددها می‌توانند باشد؟

۳۴

۵, ۴, ۵, ۱ (۴)

۵, ۴, ۵, ۲ (۳)

۵, ۴, ۴, ۲ (۲)

۵, ۵, ۴, ۱ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

۳۵

- جرم اتمی  $^1H$  اندکی از  $1 \text{ amu}$  بیش‌تر است.
- عنصر  $X$   $35$  با عنصر  $Z$   $17$  هم‌گروه و با عنصر  $Y$   $21$  هم‌دوره است.
- در تناسب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.
- هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۳۶ با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوانترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ

$^{24}_{12}\text{Mg}$ ، می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود).

۱۲ (۴)

۸ (۳)

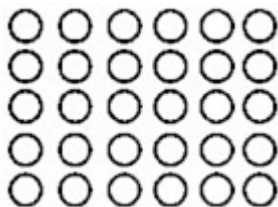
۶ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۷ عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی  $24\text{ amu}$  و  $27\text{ amu}$  است. که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید

و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برای  $26/7\text{ amu}$  باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



۲۷ (۴)

۲۲ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۸ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه‌ی الکترونی اتم، زیرلایه‌ی  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  را دربر دارد.

(ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) وابسته است.

(پ) در سومین دوره‌ی جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

(ت) در اتم عنصرهای دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  از الکترون پر می‌شوند.

آ، ب، ت (۴)

آ، پ، ت (۳)

ب، پ (۲)

آ، ت (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۹ طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه‌ی مرئی، از خطوط بیش‌تری تشکیل شده است؟

هیدروژن (۴)

نئون (۳)

لیتیم (۲)

هلیوم (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۰ عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیر لایه‌ی  $3d$  با  $4s$  در اتم آن برابر است، در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

۶B (۴)

۴B (۳)

۳B (۲)

۲B (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۱ آرایش الکترونی کاتیون  $^{65}_{30}\text{Zn}^{2+}$  به ترتیب از راست به چپ با آرایش الکترونی کدام گونه یکسان بوده و شمار نوترون‌های آن با کدام گونه برابر است؟

$^{64}_{29}\text{Cu}^+$  ،  $^{72}_{32}\text{Ge}^{2+}$  (۲)

$^{60}_{27}\text{Co}^{2+}$  ،  $^{72}_{32}\text{Ge}^{2+}$  (۱)

$^{64}_{29}\text{Cu}^+$  ،  $^{71}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۴)

$^{60}_{27}\text{Co}^{2+}$  ،  $^{71}_{31}\text{Ga}^{3+}$  (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۲ اگر شمار الکترون‌های یون تک‌اتمی  $X^-$  برابر با ۵۴ باشد، عنصر X، در گروه ..... جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر با ..... است و با کلسیم، ترکیبی یونی با فرمول ..... تشکیل می‌دهد.

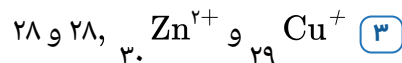
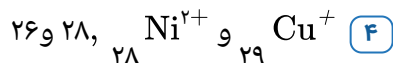
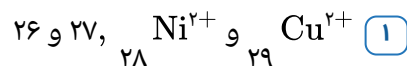
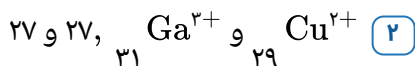
CaX - ۵۵ - ۱۶ (۴)

CaX<sub>۲</sub> - ۵۳ - ۱۷ (۳)CaX<sub>۲</sub> - ۵۶ - ۱۷ (۲)

CaX - ۵۳ - ۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۳ آرایش الکترونی کدام جفت یون‌ها به  $3d^1$  ختم می‌شود و هریک از آن‌ها به ترتیب (از راست به چپ)، چند الکترون دارند؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۴ بر اساس مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، در مسیرهای دایره‌ای معینی به دور هسته گردش می‌کند. این الکترون در ..... تراز انرژی ممکن (..... ترین مدار نسبت به هسته) قرار دارد که به تراز انرژی حالت ..... موسوم است.

۲ پایین‌ترین - دور - اصلی

۱ پایین‌ترین - نزدیک - پایه

۴ بالاترین - دور - برانگیخته

۳ بالاترین - نزدیک - اصلی

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۵ کدام مطلب نادرست است؟ ( $N = 14$ )

۱  $0.3$  مول گاز نیتروژن شامل  $4/2$  گرم از آن است.

۲ اتم گرم هر عنصر، برابر جرم یک مول از اتم آن عنصر است.

۳ هر مول از یک گونه‌ی شیمیایی، شامل  $6/0.22 \times 10^{23}$  ذره از آن است.

۴ جرم مولی عنصرها را می‌توان از روی داده‌های تجربی موجود در جدول‌های تناوبی عنصرها به‌دست آورد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۶ اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر  $A$   $75$  برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر  $A$  و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)

۴ ۵، ۳۳

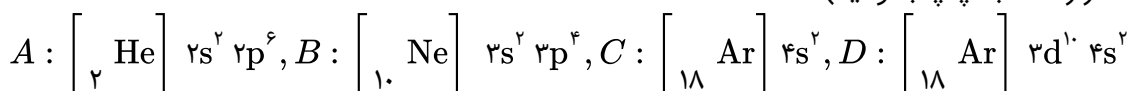
۳ ۳، ۳۳

۲ ۵، ۳۱

۱ ۳، ۳۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۷ با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های  $A, B, C, D$  که در زیر داده شده است، کدامیک از آن‌ها به ترتیب می‌تواند با از دست دادن الکترون و کدامیک با به‌دست آوردن الکترون در واکنش‌های شیمیایی، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد؟ (حرف‌ها را در گزینه‌ها، از راست به چپ بخوانید)



۴  $B$  و  $D$

۳  $B$  و  $C$

۲  $A$  و  $D$

۱  $A$  و  $C$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۸ اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی عنصر  $M$  برابر ۳۶ باشد، این عنصر می‌تواند در دوره‌ی ..... جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر ..... باشد و با گوگرد، ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد.

۴ پنجم - ۳۸ - MS

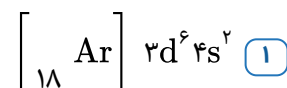
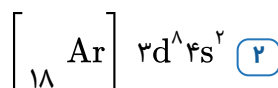
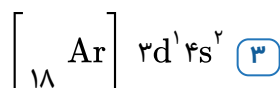
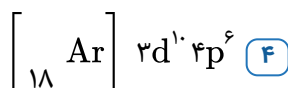
۳ پنجم - ۳۷ - MS<sub>۲</sub>

۲ چهارم - ۳۵ - SM

۱ چهارم - ۳۴ - SM<sub>۲</sub>

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۹ کدام آرایش الکترونی به یک عنصر واسطه مربوط است که می‌تواند یونی با آرایش هشتایی پایدار تشکیل دهد؟



کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۰ اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون پایدار  $A^{3-}$  برابر ۶ باشد، عنصر A، ..... از گروه ..... و دوره‌ی ..... در جدول تناوبی است و می‌تواند با کلر ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد.

- ۱ شبه فلزی - ۱۵ - پنجم -  $ACl_3$
- ۲ نافلزی - ۱۵ - چهارم -  $ACl_5$
- ۳ شبه فلزی - ۱۵ - چهارم -  $ACl_5$
- ۴ نافلزی - ۱۵ - پنجم -  $ACl_3$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۱ آرایش الکترونی  $3d^4 4s^2$   $[Ar]_{18}$  به ..... مربوط است که یک ..... است و در گروه ..... در جدول تناوبی جای دارد.

- ۱ Ni - ۲۸ - عنصر واسطه - ۱۰
- ۲  $Cu^{2+}$  - ۲۹ ، کاتیون عنصر واسطه، ۷
- ۳ Ni - ۲۸ - عنصر واسطه - ۱۸
- ۴  $Cu^{2+}$  - ۲۹ ، کاتیون عنصر واسطه، ۹

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۲ آرایش الکترونی کدام اتم نادرست است اما شماره دوره و گروه آن در جدول تناوبی درست بیان شده است؟

- ۱  $Cr$  :  $[Ar]_{18} 3d^5 4s^1$  - چهارم - ۶
- ۲  $Ag$  :  $[Kr]_{36} 4d^10 5s^1$  - پنجم ، ۱۱
- ۳  $I$  :  $[Kr]_{36} 4d^10 5s^2 5p^5$  - پنجم - ۱۷
- ۴  $Ge$  :  $[Ar]_{18} 3d^10 4s^2 4p^4$  - چهارم ، ۱۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۳ کدام مطلب نادرست است؟

- ۱ نمک‌های مس مانند کات کبود، اگر در شعله قرار گیرند، رنگ آبی شعله، به سبزی می‌گراید.
- ۲ خط‌های طیف نشری همه‌ی عنصرها در ناحیه‌ی مرئی قرار دارند.
- ۳ در ساخت تابلوهای تبلیغاتی از گاز نئون به رنگ سرخ استفاده می‌کنند.
- ۴ بررسی طیف نشری خطی یک نمونه، می‌تواند به شناسایی فلزهای موجود در آن کمک کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۴ اگر در یون تک اتمی  $M^{3+}$  ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر M برابر ..... است و در تناوب ..... و گروه ..... جدول تناوبی جای دارد.

- ۱ ۳۳ - چهارم - ۱۵
- ۲ ۳۳ - چهارم - ۱۴
- ۳ ۳۵ - پنجم - ۱۵
- ۴ ۳۵ - پنجم - ۱۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۵ با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن، کدام است؟

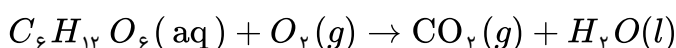
- ۱ ۲۸
- ۲ ۳۰
- ۳ ۳۱
- ۴ ۳۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سوال ۴۹

## فصل دوم : رد پای گازها

۵۶ ۸ درخت لازم است تا کربن دی‌اکسید حاصل از فرایند اکسایش در بدن یک انسان را در سال جذب کند. به تقریب چند مول گلوکز در شبانه‌روز در بدن این فرد باید اکسایش یابد تا هر درخت، ۳۶ کیلوگرم  $CO_2$  در سال مصرف کند؟ (معادله واکنش موازنه شود و  $C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$ )



- ۱ ۱/۵
- ۲ ۳
- ۳ ۶/۵
- ۴ ۹

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۷) شمار اتمها در  $1/8$  گرم آب، برابر با شمار مولکولها در چند گرم گاز کربن مونوکسید است و این مقدار گاز، در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

۲/۲۴، ۲/۸ (۴)

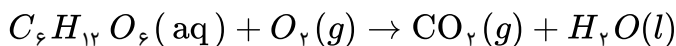
۲/۲۴، ۸/۴ (۳)

۶/۷۲، ۲/۸ (۲)

۶/۷۲، ۸/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۸) بدن فردی در شبانه‌روز به طور میانگین، ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می‌کند. اگر هر درخت در سال، ۲۲ کیلوگرم  $CO_2$  مصرف کند، چند درخت لازم است تا ردپای ایجاد شده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادله واکنش موازنه شود و  $H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$ )



۱۱ (۴)

۹ (۳)

۷ (۲)

۵ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۵۹) در کدام مورد، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکولها است؟

 $COCl_2, CS_2$  (۴) $SO_2, CS_2$  (۳) $COCl_2, NOCl$  (۲) $SO_2, NOCl$  (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۶۰) شمار مولکولها در  $x$  گرم گاز متان با شمار اتمها در  $0.2$  مول گاز آمونیاک برابر است.  $x$  کدام است و مخلوط این دو گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ ( $H = 1, C = 12 : g. mol^{-1}$ )

۲۲/۴، ۳/۲ (۴)

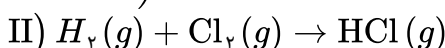
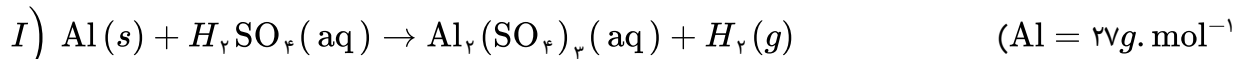
۲۲/۴، ۱۲/۸ (۳)

۴۴/۸، ۳/۲ (۲)

۴۴/۸، ۱۲/۸ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۶۱) چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با  $8/96$  لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادله واکنشها موازنه شود و



۳/۶ (۴)

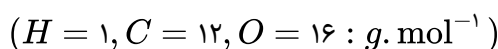
۷/۲ (۳)

۱۰/۸ (۲)

۱۴/۴ (۱)

سراسری - ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴

۶۲) در دو ظرف جداگانه، جرم مشخصی از متان و متانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. اگر جرم گاز  $CO_2$  تشکیل شده در دو ظرف برابر باشد، نسبت جرم متانول به متان در ابتدای فرایند، کدام بوده است؟



۰/۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۳) کدام مورد درباره ویژگی‌های هوای مایع، درست است؟

۱) در دمای  $C - 185$ ، هلیوم به شکل مایع در ظرف باقی می‌ماند.

۲) با گرم کردن هوای مایع، ابتدا گاز اکسیژن و سپس گاز آرگون از آن جدا می‌شوند.

۳) جدا کردن بخار آب و کربن دی‌اکسید با توجه به نقطه ذوب آنها انجام می‌شود.

۴) تفاوت نقطه جوش آرگون و اکسیژن، کمتر از تفاوت نقطه جوش آرگون و نیتروژن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

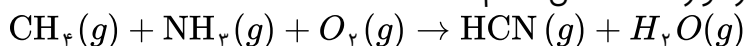
۶۴ کدام موارد زیر درست است؟

- الف) اگر دمای هوای مایع، به  $192^{\circ}C$  - برسد، دو عنصر با حالت فیزیکی مایع باقی می‌مانند.  
 ب) در کشور ما، جداسازی هلیوم و آرگون از گاز طبیعی، آسان‌تر از جداسازی آنها از هواست.  
 پ) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و مقدار آن در هواکره، کمتر از سنگ‌کره است.  
 ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی، طی فرایند پالایش، در دمای  $200^{\circ}C$  - و با حالت فیزیکی مایع، جدا می‌شود.

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

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۶۵ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



۱) ۱۲      ۲) ۱۳      ۳) ۱۴      ۴) ۱۵

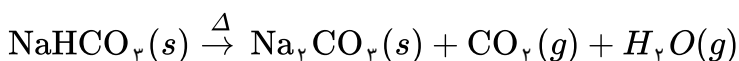
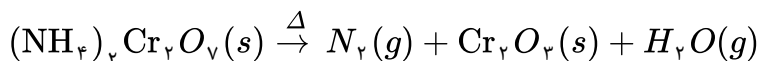
سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶۶ کدام مورد درست است؟

- ۱) مجموع انرژی گسیل شده از خورشیده به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل شده از سطح زمین است.  
 ۲) سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده شده به سطح زمین، اندک است.  
 ۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب شده توسط کره زمین، اندک است.  
 ۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶۷ اگر  $x$  گرم  $(NH_4)_2Cr_2O_7$  بر اثر گرما تجزیه شود، مجموع جرم گازهای تشکیل شده، با مجموع جرم گازهای تشکیل شده از تجزیه  $25/2$  گرم سدیم هیدروژن کربنات برابر می‌شود.  $x$  به تقریب برابر چند گرم است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)  
 ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱) ۹/۳      ۲) ۱۱/۷      ۳) ۱۸/۶      ۴) ۲۳/۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۸ کدام مورد درست است؟

- ۱) یک معادله موازنه شده، شمار مول‌ها یا مولکول‌های مورد نیاز از واکنش‌دهنده(ها) برای انجام یک واکنش را نشان می‌دهد.  
 ۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.  
 ۳) معادله واکنش:  $A_2(g) + \frac{1}{2}X_2(g) \rightarrow A_2X(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می‌آید.  
 ۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۹ کربن مونوکسید، فاقد کدام ویژگی است؟

- ۱ از راه خون و به واسطه مسمومیت، سامانه عصبی بدن انسان را فلج می‌کند.
- ۲ ترکیبی پایدارتر از کربن دی‌اکسید و گازی بسیار سمی و کشنده است.
- ۳ گازی بی‌رنگ و سبک است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.
- ۴ میل ترکیبی آن با هموگلوبین، در مقایسه با اکسیژن، بیش از ۲۰۰ برابر است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۰ کدام مورد درست است؟

- ۱ گازها برخلاف جامدها و مانند مایع‌ها، حجم و شکل معینی ندارند.
- ۲ با افزایش فشار بر یک نمونه گاز، حجم مولکول‌های آن کمتر می‌شود.
- ۳ فاصله بین مولکول‌های یک نمونه گازی، تابعی از فشار وارد بر آن است.
- ۴ در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز CO، با حجم یک گرم گاز CO<sub>۲</sub>، برابر است.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۷۱ گازهای N<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر ۱۲۵/۰ گرم باشد، چند گرم گاز NO (به عنوان تنها فراورده واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز NO با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز NO<sub>۲</sub> در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

$$(N = ۱۴, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$

- ۱ ۲/۸، ۳/۷۵      ۲ ۱/۴، ۳/۷۵      ۳ ۲/۸، ۱/۸۷۵      ۴ ۱/۴، ۱/۸۷۵

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۷۲ کدام مورد درست است؟

- ۱ بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش گسیل شده از خورشید به زمین، توسط لایه اوزون در استراتوسفر جذب می‌شود.
- ۲ در فرایند هابر، برای جداسازی نیتروژن از هیدروژن، مخلوط شامل فراورده(ها) را تا حدود C° -۲۰۰ سرد می‌کنند.
- ۳ نسبت درصد جرمی گاز نیتروژن در هوا به درصد جرمی این گاز در تایر خودرو، به تقریب برابر ۰/۹۵ است.
- ۴ گاز نیتروژن، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش‌پذیری و کاربرد صنعتی ناچیزی دارد.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۷۳ با توجه به فرایند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادریست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه‌حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

- ۱ یک      ۲ دو      ۳ سه      ۴ چهار

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۴ مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol<sup>-1</sup>)

- ۱ ۱۶/۸      ۲ ۱۲/۶      ۳ ۱۱/۲      ۴ ۵/۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۵)  $0/3$  مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراوردهٔ واکنش) می‌توان به دست آورد؟

$$(C = 12, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1})$$

۷۵/۶، ۲/۵ (۴)

۷۵/۶، ۱/۵ (۳)

۶۴/۲، ۲/۵ (۲)

۶۴/۲، ۱/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۶) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در مولکول HCN، کربن، اتم مرکزی به شمار می‌آید.

• در واکنش‌های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.

• در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می‌تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.

• در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش‌های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری - ریاضی - دی ۱۴۰۱

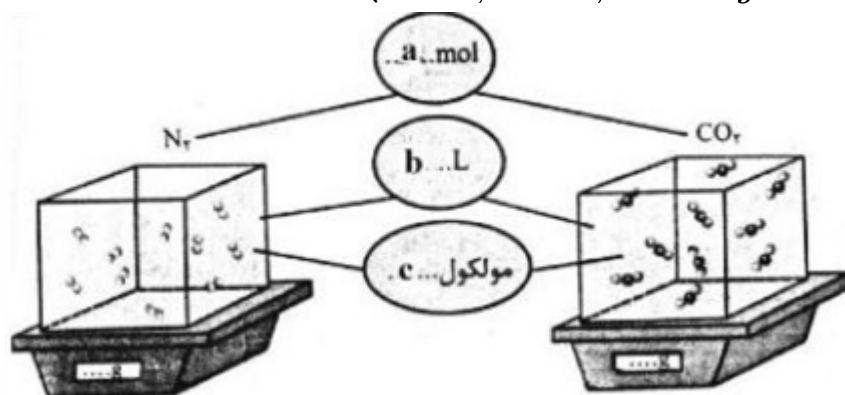
۷۷) ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه‌گانه است؟



سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۱

۷۸) با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم‌ارز  $0/05$  مول در نظر بگیرید.)

$$(C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$$



• نسبت c به a برای هر دو یکسان است.

• b برای آن‌ها، در شرایط STP، برابر  $22/4$  لیتر است.

• نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر  $0/58$  است.

• اگر  $b = 1L$  باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر  $1/57$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۹) در  $17/1$  گرم آلومینیم سولفات، چند مول یون آلومینیم وجود دارد و از واکنش کامل این مقدار از آن با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

$$(H = 1, O = 16, Al = 27, S = 32 : g. mol^{-1})$$



۳/۹، ۰/۱ (۴)

۳/۹، ۰/۰۵ (۳)

۷/۸، ۰/۱ (۲)

۷/۸، ۰/۰۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۸۰) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به  $3d^5 4s^1$  ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن درست است؟
- اغلب به صورت کاتیون با بار  $2+$  یا  $3+$  در ترکیب‌های خود شرکت دارد.
  - شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم  $X$  برابر است.
  - با جدا شدن ۶ الکترون، اتم آن به یونی با آرایش الکترونی اتم گاز نجیب، مبدل می‌شود.
  - آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم  $Z$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۸۱) فرمول شیمیایی مس اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ ( $O = 16, Cu = 64 : g. mol^{-1}$ )

۰/۲۵، FeO (۴)

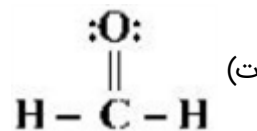
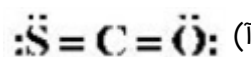
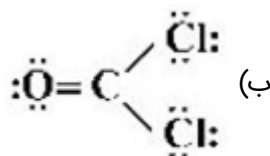
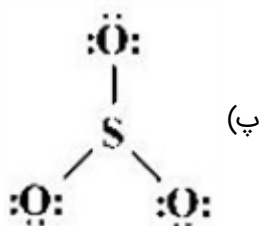
۰/۲۵، Ag<sub>۲</sub>O (۳)

۰/۱۲۵، FeO (۲)

۰/۱۲۵، Ag<sub>۲</sub>O (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۸۲) با توجه به قاعده‌ی هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



پ، ت (۴)

آ، ت (۳)

ب، پ (۲)

آ، ب (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

- ۸۳) اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)،  $10^{23} \times 0.6 / 18$  الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ( $O = 16 g. mol^{-1}$ )

۱/۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

- ۸۴) پس از موازنه‌ی معادله‌ی واکنش‌های زیر:
- $P_4O_{10}(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq)$
  - $SF_4(g) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + HF(g)$
  - $FeS_2(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g)$
  - $HNO_3(aq) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g) + H_2O(g)$

نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های d و b، (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟

۰/۴۴ (۴)

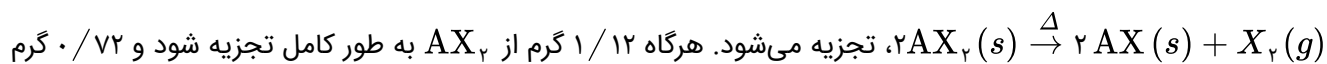
۰/۴۴ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۸۵ فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی  $AX_7$  تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:



تجزیه می‌شود. هرگاه  $1/12$  گرم از  $AX_7$  به طور کامل تجزیه شود و  $0.72$  گرم AX و  $71/25$  میلی‌لیتر گاز  $X_7$  تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر  $28/5$  لیتر در نظر بگیرید.)

۱/۷۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۱/۱۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۸۶ با توجه به جایگاه عنصرهای A، M، E، X در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

 $X_7A_3, EM$  (۴) $EX_7, M_7A_5$  (۳)EA,  $MX_7$  (۲) $MX_5, E_7A_7$  (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۸۷ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین‌کننده‌ی خواص و رفتار آن است.
- افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود.
- میزان اثرگذاری هریک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کره‌ی زمین را ردپا می‌نامند.
- روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله‌ی جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۸ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند گونه‌ی زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد؟

• اتین

• کربن دی‌سولفید

• کربن مونوکسید

۴، ۳ (۴)

۳، ۳ (۳)

۴، ۴ (۲)

۳، ۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۹ در لایه‌ی استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه‌ی سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه‌ی سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

۲۵ (۴)

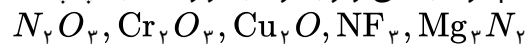
۲۳ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۱۱/۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰ نام ترکیب‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱ منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید

۲ تری‌منیزیم دی‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید

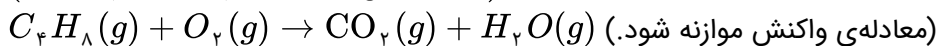
۳ منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۴ دی‌منیزیم تری‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (I) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۱ دو ظرف دربسته‌ی یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۲۴/۰ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گرم گاز بوتن (ظرف II) است، کدام مطلب درباره‌ی آن‌ها، نادرست است؟

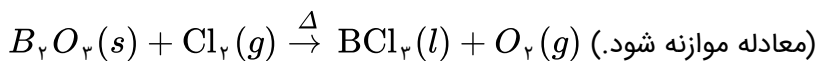
$$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$



- ۱ فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیش‌تر است.  
 ۲ برای واکنش کامل دو گاز با یک‌دیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد.  
 ۳ شمار اتم‌های سازنده‌ی مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است.  
 ۴ مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.

سراسری-ریاضی-۹۹

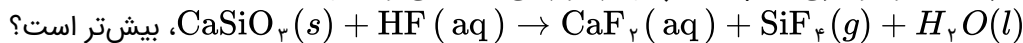
۹۲ با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می‌شود؟



- ۱ ۳۳/۶      ۲ ۳۹/۲      ۳ ۴۴/۸      ۴ ۶۷/۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۳ ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه‌ی معادله‌ی واکنش:



- ۱  $H_2O$       ۲  $CaSiO_3$       ۳ HF      ۴  $CaF_2$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۴ یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می‌سوزد. اگر همه‌ی فرآورده‌ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج شده از آگزوز را به تقریب کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟

- ۱ ۶۴/۶      ۲ ۳۳/۳      ۳ ۱۸/۲      ۴ ۹/۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۵ در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و چند پیوند کووالانسی (از هر دو نوع) وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱ ۱۴ ، ۸      ۲ ۱۶ ، ۸      ۳ ۱۴ ، ۱۰      ۴ ۱۶ ، ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۶ در واکنش:  $4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ ، اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فرآورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟ ( $N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g. mol^{-1}$ )

- ۱ ۹۵      ۲ ۹۳      ۳ ۸۰      ۴ ۸۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۷ بر اساس واکنش:  $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(g)$ ، اگر مخلوطی از گازهای  $N_2O$  و  $NH_3$  باهم واکنش کامل دهند و ۲/۸ لیتر فرآورده‌های گازی در شرایط STP تشکیل شود، مخلوط دو گاز اولیه در همین شرایط، چند لیتر حجم داشت و چند درصد حجمی آن‌را آمونیاک تشکیل می‌داد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱ ۶ ، ۲      ۲ ۴۰ ، ۲      ۳ ۶۰ ، ۳/۹۲      ۴ ۴۰ ، ۳/۹۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۸ در واکنش:  $۳Cu(s) + aHNO_۳(aq) + ۳Cu(NO_۳)_۲(aq) + bA(g) + ۴H_۲O$  (چپ) برابر ..... و ..... و A گاز ..... است.

NO<sub>۲</sub> ، ۴ ، ۱۰ (۴)

NO ، ۴ ، ۱۰ (۳)

NO<sub>۲</sub> ، ۲ ، ۸ (۲)

NO ، ۲ ، ۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۹ براساس واکنش:  $۲Na_۲O_۲(s) + ۲CO_۲(g) \rightarrow ۲Na_۲CO_۳(s) + O_۲(g)$  ، اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO<sub>۲</sub> باشد، ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO<sub>۲</sub> موجود در چند لیتر هوا، کفایت می‌کند؟  
(C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol<sup>-1</sup>)

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۰ در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

COCl<sub>۲</sub> و SOCl<sub>۲</sub> (۴)

PCl<sub>۳</sub> و ClF<sub>۳</sub> (۳)

NO<sub>۲</sub> Cl و SOCl<sub>۲</sub> (۲)

COCl<sub>۲</sub> و NOCl (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۱ کدام مطلب درباره یون  $[N \equiv N - N \equiv N - N]^{۹-}$  (۱) (۲) (۳) (۴) (۵) ، درست است؟ (همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند).

۱ مقدار بار الکتریکی آن (q) برابر ۲- است.

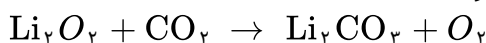
۲ اتم نیتروژن شماره‌ی ۵، دارای بار الکتریکی ۱- است.

۳ اتم نیتروژن شماره‌ی ۳، دارای بار الکتریکی ۲+ است.

۴ پیوندهای یگانه بین اتم‌های نیتروژن ۲ و ۳ و نیز ۴ و ۵ از نوع داتیو است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۲ مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش کربن دی‌اکسید با لیتیم پراکسید کدام است و به ازای مصرف ۱۱۵ گرم لیتیم پراکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟



(Li = ۷, O = ۱۶ : g. mol<sup>-1</sup>)

۲/۸, ۷ (۴)

۲/۴, ۸ (۳)

۲/۸, ۷ (۲)

۲/۳, ۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۳ برای تهیه‌ی ۷/۶۸ لیتر گاز اکسیژن، چند گرم پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی‌اکسید لازم است؟ (چگالی گاز اکسیژن را در

شرایط آزمایش، برابر  $۱/۲۵ g. L^{-1}$  در نظر بگیرید).



۷۳/۵ (۴)

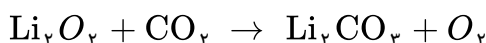
۳۶/۵ (۳)

۲۴/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۴ اگر از لیتیم پراکسید برای تصفیه‌ی هوای درون فضایما استفاده شود و فضاورد در شبانه‌روز، ۲۱ مول گاز CO<sub>۲</sub> تولید کند و با فرض این‌که تمام این گاز در واکنش وارد شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شبانه‌روز تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن را برابر  $۱/۴ g. L^{-1}$  در نظر بگیرید.) (O = ۱۶ g. mol<sup>-1</sup>)



۲۵۰ (۴)

۲۴۵ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سوال ۸۶

## آب آهنگ زندگی

۱۰۵ در دمای  $a^\circ C$  و در فشار یک اتمسفر، در یک ظرف دارای ۲۰۰ گرم محلول، ۲۰ گرم از حل‌شونده ته‌نشین شده است. با افزایش دما به میزان  $10^\circ C$ ، نصف رسوب درون ظرف حل می‌شود و با کاهش دمای  $a$  به میزان  $10^\circ C$ ، مقدار رسوب درون ظرف، به ۲۵ گرم می‌رسد. کدام مورد به یقین درست است؟

- ۱ با افزایش دما به میزان  $20^\circ C$ ، مقداری از رسوب درون ظرف باقی می‌ماند.
- ۲ اگر این مخلوط در دمای  $b^\circ C$ ، تبدیل به یک محلول سیر شده شود،  $b > a + 10$  است.
- ۳ انحلال‌پذیری این حل‌شونده در حلال در دمای  $0^\circ C$ ، کمتر از انحلال‌پذیری آن در دمای  $a - 10^\circ C$  است.
- ۴ تغییر انحلال‌پذیری این حل‌شونده در حلال با تغییر دما، با تغییر انحلال‌پذیری اغلب نمک‌ها در آب با تغییر دما، متفاوت است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۶ برای کاهش ۲۰ درصدی غلظت مولی محلول یک مولار سدیم هیدروکسید با حجم  $5/0$  لیتر، چند میلی‌لیتر آب مقطر لازم است و غلظت آن با یکای گرم بر لیتر، چند درصد کاهش می‌یابد؟

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

۱۰، ۶۲/۵ (۴)

۱۰، ۱۲۵ (۳)

۲۰، ۶۲/۵ (۲)

۲۰، ۱۲۵ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۰۷ اگر به ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول  $0/1$  مولار سدیم هیدروکسید، ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، به ترتیب غلظت مولی محلول، چند درصد کاهش می‌یابد و غلظت محلول نهایی، چند گرم بر لیتر خواهد بود؟

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

۳/۲ و ۲۰ (۴)

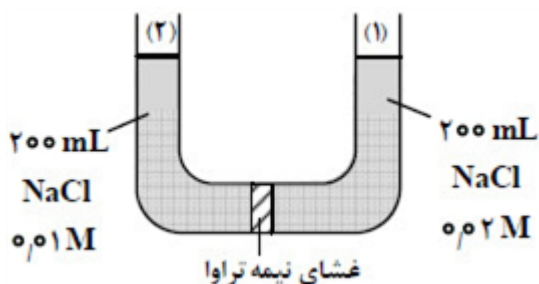
۳/۲ و ۴۰ (۳)

۱/۶ و ۲۰ (۲)

۱/۶ و ۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۸ با توجه به شکل، پس از گذشت زمان مناسب، کدام مورد درست است؟



- ۱ شمار یون‌ها و حجم محلول آبی نمک در دو ستون، نابرابر خواهد بود.
- ۲ ارتفاع محلول در ستون ۲، دو برابر ارتفاع محلول در ستون ۱ خواهد شد.
- ۳ اگر ۵۰ درصد حلال از ستون ۲، وارد ستون ۱ شود، غلظت مولی محلول در ستون ۱، نصف خواهد شد.
- ۴ نسبت شمار مولکول‌های آب به شمار یون‌ها در محلول ستون ۱، نصف همین نسبت در محلول ستون ۲ خواهد شد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۹ در ۲۸۴۰ گرم محلول سدیم سولفات با غلظت ۱۰۰ ppm، چند گرم یون سدیم حل شده است؟

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

۹/۲۰ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)

۴/۶۰ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۳)

۲/۷۶ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)

۱/۳۸ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۰ در یک ظرف دارای ۲۰۰ گرم محلول در دمای مشخص، ۲۰ گرم از حل‌شونده ته‌نشین شده است. اگر افزایش دمای محلول، باعث انحلال ماده ته‌نشین شده شود، کدام مورد درست است؟

- ۱ انحلال مولکولی حل‌شونده‌ای مانند  $I_2(s)$  در آب را توصیف می‌کند.
- ۲ محلول در حالت ابتدایی، فراسیر شده و در حالت نهایی، سیر شده است.
- ۳ می‌تواند مربوط به انحلال  $Ca_3(PO_4)_2(s)$ ، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال  $KNO_3(s)$  در آب باشد.
- ۴ می‌تواند مربوط به انحلال  $MgSO_4(s)$ ، اما نمی‌تواند مربوط به انحلال  $BaSO_4(s)$  در آب باشد.

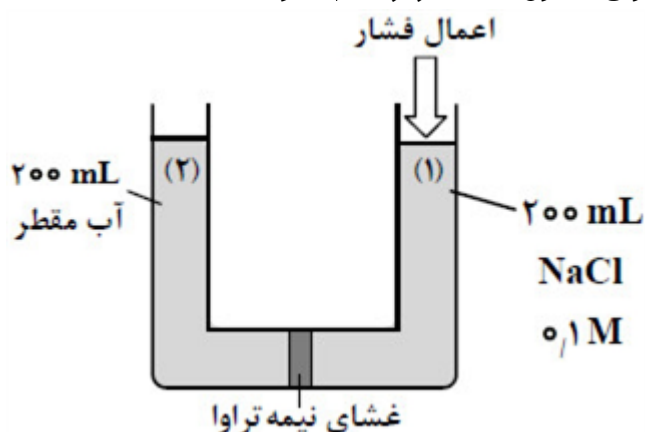
سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱۱ با توجه به شکل داده شده، پس از گذشت زمان مناسب، کدام موارد اتفاق خواهد افتاد؟  
الف) شمار یون‌های ستون ۱، با اعمال فشار افزایش می‌یابد.

ب) با افزایش فشار به ستون ۱، یون‌های  $Cl^-$  بیشتر از  $Na^+$  وارد ستون ۲ می‌شود.

ج) غلظت مولی نمک در ستون ۱، همانند مقدار آب در ستون ۲، افزایش می‌یابد.

د) با برداشتن غشای نیمه‌تراوا، در هر مرحله‌ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر  $0.5/0$  خواهد شد.



۴ ب و ج

۳ ج و د

۲ الف و د

۱ الف و ب

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱۲ کدام مورد همواره درست است؟

۱ انحلال‌پذیری گاز  $CO_2$ ، بیشتر از انحلال‌پذیری گاز  $N_2$  و کمتر از انحلال‌پذیری گاز  $NO$  است.

۲ گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی‌سولفید، برابر صفر است.

۳ انحلال‌پذیری گازها برخلاف انحلال‌پذیری نمک‌ها، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۴ انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به‌کندی انجام می‌شود.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱۳ حداکثر مقدار لیتیم سولفات قابل انحلال در ۲۷ و ۴۸ گرم از محلول آن، به ترتیب در دمای  $0^\circ C$  و  $100^\circ C$ ، برابر ۷ و ۸ گرم است. معادله انحلال‌پذیری آن (با فرض خطی بودن) کدام است؟

۱  $S = -0.15\theta + 35$     ۲  $S = -0.15\theta + 20$     ۳  $S = -0.3\theta + 35$     ۴  $S = -0.3\theta + 20$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱۴ با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می‌توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر  $1/2 g \cdot mL^{-1}$  است و  $H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

۴ ۱۵۰

۳ ۲۰۰

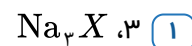
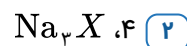
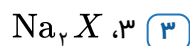
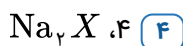
۲ ۲۵۰

۱ ۴۰۰

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱۵ اگر مولکول  $XOCl$ ، در مجموع دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی روی اتمها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس

آنیون  $XO_3^-$ ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و  $X$  کدام است؟  
 $X$ ، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)



سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱۶ در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر  $62^{\circ}C$  گرم و درصد جرمی آرگون، برابر  $30^{\circ}$  می‌شود. مقدار اولیه گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟

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

۲/۵۶۴ (۴)

(۳)

(۲)

(۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱۷ به  $100^{\circ}C$  گرم از محلول یک نمک با دمای  $A^{\circ}C$ ، گرما داده می‌شود تا به دمای  $A + 10^{\circ}C$  برسد. کدام مورد همواره درست است؟

۱ نوع نیروی جاذبه میان اجزای نمک محلول و مولکول‌های آب، در هر دو دما مشابه است.

۲ با اضافه کردن مقداری از همان نمک به ظرف، محلول سیرشده به دست می‌آید.

۳ اگر بلورهای نمک در ظرف تشکیل شود، فرایند انحلال نمک، گرماگیر است.

۴ انحلال‌پذیری نمک در آب، به صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۸ غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر  $1380 ppm$  است. اگر به  $100^{\circ}C$  گرم از این محلول،  $40^{\circ}$  میلی‌گرم آهن III سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید، برابر چند ppm خواهد شد؟ (از تغییر جرم محلول صرف‌نظر شود،  
 $(O = 16, Na = 23, S = 32, Fe = 56 : g. mol^{-1})$ )

۳۱۶۸ (۴)

۱۹۵۶ (۳)

۱۵۸۴ (۲)

۹۷۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۹ کدام موارد زیر درست است؟

الف) اتانول، برخلاف استون، به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه کاربرد دارد.

ب) نیروهای جاذبه بین‌مولکولی غالب در  $CO_2$ ،  $NH_3$  و  $H_2O$  از نوع واندروالس است.

پ) گشتاور دوقطبی، نشان‌دهنده میزان قطبیت ماده و قدرت نیروهای بین‌مولکولی در آن است.

ت) کاهش فشار و افزایش دما، انحلال‌پذیری گاز NO در آب را بیشتر از انحلال‌پذیری گاز  $O_2$  تغییر می‌دهد.

ب و پ (۴)

الف و ب (۳)

پ و ت (۲)

الف و ت (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۰ اگر در یک نمونه محلول به جرم  $400^{\circ}$  گرم، شمار مول‌های آهن III برمید، ۲ برابر شمار مول‌های آهن III سولفات بوده و  $8/64$  گرم یون سولفات در محلول وجود داشته باشد، غلظت یون آهن III، به تقریب، برابر چند ppm است؟

$$(O = 16, S = 32, Fe = 56, Br = 80 : g. mol^{-1})$$

۲۱۰۰ (۴)

۴۲۰۰ (۳)

۱۶۸۰۰ (۲)

۸۴۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۲۱) کدام موارد زیر درست است؟

- الف) مولکول‌های آب از سر منفی، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.  
 ب) در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلئوئور آسان‌تر از گاز هیدروژن کلرید، مایع می‌شود.  
 پ) با اینکه گشتاور دوقطبی گاز  $\text{CO}_2$  برابر صفر است، نسبت به گاز  $\text{NO}$ ، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.  
 ت) گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی هیدروژن سولفید است.

۴) الف و ت

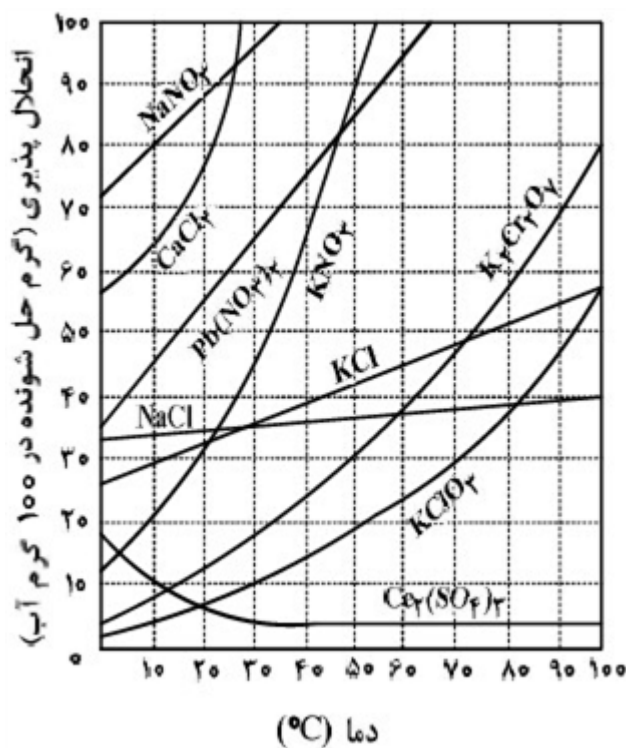
۳) پ و ت

۲) الف و ب

۱) ب و پ

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۲۲) با توجه به نمودار داده شده، اگر یک محلول سیر نشده از  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (محلول A) با دمای  $m^\circ\text{C}$  موجود باشد، کدام مورد درست است؟



۱) در دمای  $m$ ، محلول سیر شده از نمک  $\text{CaCl}_2$  وجود ندارد.

۲)  $m$ ، به یقین از دمای هر محلول دارای نمک  $\text{NaNO}_3$ ، کمتر است.

۳) اگر در دمای  $m$ ، محلول دارای نمک  $\text{KCl}$ ، سیر شده باشد  $m < 70^\circ\text{C}$  است.

۴) در شرایط محلول A، هر محلولی از  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ، سیر نشده است.

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۱۲۳) با توجه به واکنش زیر، ۲۰۰ گرم محلول سولفوریک اسید  $\frac{4}{9}$  درصد جرمی، با چند گرم فلز آهن، واکنش کامل می‌دهد؟  
 (معادله واکنش موازنه شود،  $H = 1, O = 16, S = 32, Fe = 56 : g \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۴) ۱۱/۲

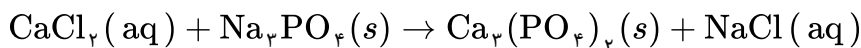
۳) ۵/۶

۲) ۲/۸

۱) ۱/۴

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۰۰ گرم محلول ۲۲/۲ درصد جرمی کلسیم کلرید با مقدار کافی سدیم فسفات جامد واکنش کامل می‌دهد. اگر به محلول تشکیل شده، ۱۸۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جدا کردن رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف‌نظر شود،  
 $(Cl = ۳۵/۵, Ca = ۴۰ : g. mol^{-1})$ )



۵۶۸۰ (۴)

۴۲۶۰ (۳)

۱۴۲۰ (۲)

۲۸۴۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون-دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟

MnBr<sub>۲</sub> (۴)BaSO<sub>۴</sub> (۳)

KCl (۲)

Na<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub> (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

اگر از واکنش محلول دو ماده با مقدار بیش از ۱/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب از هر کدام، در شرایط مناسب، نمک نقره کلرید تشکیل شود، کدام مورد درست است؟

۱ غلظت این نمک در آب، تنها می‌تواند به غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

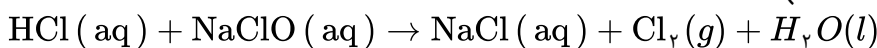
۲ حالت فیزیکی فرآورده موردنظر، مانند حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها (در آغاز واکنش) است.

۳ با انجام واکنش، یک محلول سیر نشده از فرآورده موردنظر تشکیل می‌شود.

۴ انجام این واکنش، نمونه‌ای از تبدیل یک محلول به یک مخلوط است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول NaClO، با غلظت ۱۸۶۲۵ ppm موجود باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۸/۰ مولار HCl برای واکنش کامل با آن (مطابق معادله زیر) لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،  
 $(O = ۱۶, Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g. mol^{-1})$ )



۶۲/۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۷۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

با توجه به نقاط جوش مواد Cl<sub>۲</sub>، Br<sub>۲</sub>، I<sub>۲</sub>، HF، HCl و HBr در فشار ۱ atm، کدام مورد درست است؟

۱ میزان گشتاور دو قطبی مولکول‌های جور هسته، مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده روند تغییر نقطه جوش در آنهاست

۲ عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های قطبی و عامل تعیین این روند در مولکول‌های ناقطبی، متفاوت است.

۳ روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های ناقطبی، مشابه روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های قطبی است.

۴ حالت فیزیکی دست‌کم سه ماده در دمای اتاق، مایع است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اگر A، D و M سه ماده غیرگازی شکل باشند و در واکنش:  $A + D \rightarrow M + H_2O(l)$ ، یک محلول به یک مخلوط تبدیل شود، کدام مقایسه درباره انحلال‌پذیری این سه ماده، همواره درست است؟

M &gt; A, D (۴)

M &lt; A, D (۳)

A &gt; M &gt; D (۲)

M &lt; A &lt; D (۱)

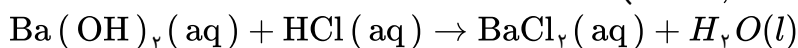
سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۳۰ با توجه به ویژگی‌های مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید، کدام مورد درست است؟

- ۱ تفاوت نیروی جاذبه موجود بین مولکول‌ها، مهم‌ترین عامل تفاوت نقطه جوش آنهاست.
- ۲ تفاوت در ساختار مولکولی، یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده تفاوت نقطه جوش دو مولکول است.
- ۳ تفاوت شعاع اتمی و جرم مولی اتم‌های مرکزی، نقش بسزایی در تعیین تفاوت نقطه جوش دو مولکول دارد.
- ۴ تفاوت قطبیت دو مولکول، مانند تفاوت قطبیت مولکول‌های  $CS_2$  و  $CO_2$  است و نقشی در تعیین نقطه جوش آنها ندارد.

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۳۱ با توجه به واکنش داده شده، اگر ۲۰۰ میلی‌گرم محلول  $Ba(OH)_2$  با غلظت ۲۱۳۷۵ ppm موجود باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار HCl برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود،  $H = 1, O = 16, Ba = 137 : g. mol^{-1}$ )



- ۱ ۳/۷۵      ۲ ۶۲/۵      ۳ ۷۵      ۴ ۱۲۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۳۲ اگر ۷۵ گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای  $75^\circ C$  را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیرشده در دمای  $0^\circ C$ ، دارای ۱۳/۵ گرم نمک خشک باشد، ضریب  $\theta$  در معادله خطی انحلال‌پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

- ۱ ۰/۱۷      ۲ -۰/۱۷      ۳ ۰/۳۱      ۴ -۰/۳۱

سراسری-ریاضی-دی-۱۴۰۱

۱۳۳ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب‌وجوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای  $0^\circ C$  و فشار ۱ atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

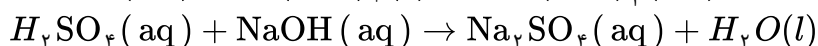
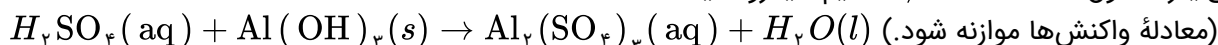
- ۱ ۲      ۲ ۳      ۳ ۴      ۴ ۵

سراسری-ریاضی-دی-۱۴۰۱

۱۳۴ برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟

الف- ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب- ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.2 \text{ mol. L}^{-1}$  سدیم هیدروکسید



- ۱ الف، ۴۵۰      ۲ ب، ۴۵۰      ۳ الف، ۵۰۰      ۴ ب، ۵۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود،

$$(Na = 23, P = 31 : g. mol^{-1})$$

$$345, 2 / 40.8 \times 10^{23} \quad \text{۲}$$

$$690, 2 / 40.8 \times 10^{23} \quad \text{۱}$$

$$690, 1 / 20.4 \times 10^{23} \quad \text{۴}$$

$$345, 1 / 20.4 \times 10^{23} \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

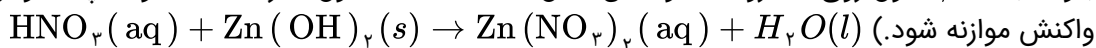
در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

$$(O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g. mol^{-1})$$

$$CaSO_4, ScPO_4 \quad \text{۴} \quad AlPO_4, MgSO_4 \quad \text{۳} \quad CaSO_4, MgSO_4 \quad \text{۲} \quad AlPO_4, ScPO_4 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم. اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با ۰/۰۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟ (معادلهٔ



$$1/5 \quad \text{۴}$$

$$2/5 \quad \text{۳}$$

$$3 \quad \text{۲}$$

$$5 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می‌آید.

ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.

پ- ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

$$b, p \quad \text{۴}$$

$$b, t \quad \text{۳}$$

$$a, t \quad \text{۲}$$

$$a, p \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

اگر ۱۵/۰ مول از کاتیون یک فلز دو ظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد، این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟

$$(O = 16, Mg = 24, P = 31, Ca = 40, Fe = 56, Zn = 65 : g. mol^{-1})$$

$$Mg \quad \text{۴}$$

$$Zn \quad \text{۳}$$

$$Fe \quad \text{۲}$$

$$Ca \quad \text{۱}$$

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۱

چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی انحلال‌پذیری گازها درست است؟

• روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال‌پذیری گازهای  $O_2$  و  $N_2$ ، به تقریب مشابه است.

• تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز  $NO$ ، در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز  $N_2$ ، بیش‌تر است.

• در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز  $NO$  با مولکول قطبی، بیش‌تر از انحلال‌پذیری گاز  $CO_2$  با مولکول ناقطبی است.

• در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری گازهای  $N_2$  و  $O_2$  می‌تواند به ترتیب، برابر ۳/۷۵ و ۲/۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد.

$$4 \quad \text{۴}$$

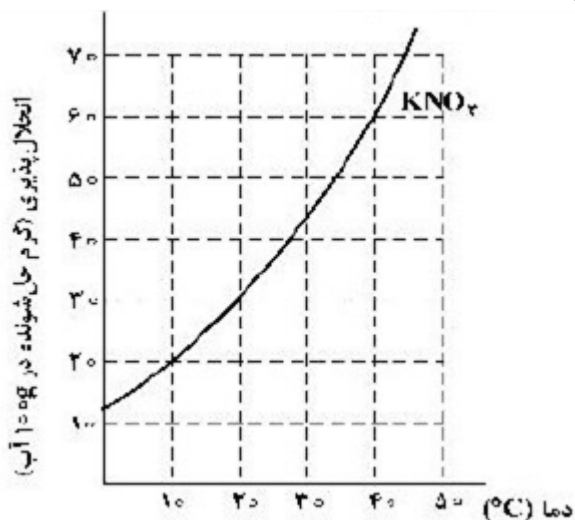
$$3 \quad \text{۳}$$

$$2 \quad \text{۲}$$

$$1 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۱) غلظت یک نمونه محلول سیر شده از پتاسیم نیترات در دمای  $a^\circ C$  پس از سرد شدن تا دمای  $b^\circ C$ ، از  $37/5$  به  $16/7$  درصد جرمی کاهش می‌یابد. با توجه به شکل زیر، تفاوت  $a$  و  $b$ ، برابر چند  $^\circ C$  است؟



۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۲) در  $180$  گرم محلول  $1/4$  درصد جرمی ید در اتانول، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت آن برابر چند ppm است؟ ( $I = 127g \cdot mol^{-1}$ )

۱۴۰۰۰،  $2 \times 10^{-2}$  (۴)۱۴۰۰،  $2 \times 10^{-2}$  (۳)۱۴۰۰۰،  $10^{-2}$  (۲)۱۴۰۰،  $10^{-2}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟

- اسکاندیم اکسید
- گالیم کربنات
- آهن (III) نیترات

- کلسیم فسفات
- آلومینیم سولفات
- روی سیلیکات

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۱۴۴) کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟ ( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (آ) تفاوت شمار اتم‌های سازنده‌ی اسکاندیم سولفات و آمونیوم فسفات برابر ۳ است.  
 (ب) درصد جرمی یون  $K^+(aq)$  از درصد جرمی یون  $Na^+(aq)$ ، در آب دریا بیش‌تر است.  
 (پ) در  $500$  گرم محلول  $100$  ppm سدیم هیدروکسید،  $1/25 \times 10^{-3}$  مول از آن وجود دارد.  
 (ت) اگر در  $400$  میلی‌لیتر از محلول یک ماده،  $0/6$  مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن  $2/5$  مول بر لیتر است.

ب، پ (۴)

ب، ت (۳)

آ، ت (۲)

آ، پ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۵)  $10$  میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با  $210$  میلی‌گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در  $100$  میلی‌لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟



گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. ( $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

۰/۵۰، ۴/۹ (۴)

۰/۲۵، ۴/۹ (۳)

۰/۵۰، ۲/۴۵ (۲)

۰/۲۵، ۲/۴۵ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۱۴۶ معادله‌ی «انحلال‌پذیری - دما» برای نمک A در آب به صورت:  $S = 0/97\theta + 35$  است. اگر نسبت انحلال‌پذیری نمک A به نمک B در دماهای  $0^\circ C$  و  $40^\circ C$  به ترتیب برابر ۱ و  $2/46$  باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیرشده‌ی B به غلظت مولار محلول سیرشده‌ی A در دمای  $50^\circ C$ ، به ترتیب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر  $330$  و  $110$  گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی شود؛ معادله‌ی «انحلال‌پذیری - دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

۲/۵۱ (۴)

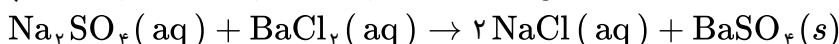
۱/۶۵ (۳)

۱/۰۳ (۲)

۰/۶۹ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۴۷ یک نمونه‌ی ناخالص دارای ۸۸ درصد جرمی  $Na_2SO_4$  و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه‌ی اولیه  $35/5$  گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده‌ی نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟  
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با  $BaCl_2(aq)$  واکنش نمی‌دهد.)

 $(O = 16, Na = 23, S = 32, Ba = 137 : g. mol^{-1})$ 


۸۵/۲۲، ۷۴/۹ (۴)

۸۵/۲۲، ۷۸/۲ (۳)

۵۱/۲۶، ۷۴/۹ (۲)

۵۱/۲۶، ۷۸/۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۴۸ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
(آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین‌مولکولی افزایش می‌یابد.  
(ب) با این‌که جرم مولی گازهای  $N_2$  و CO برابر است، CO زودتر از  $N_2$  به مایع تبدیل می‌شود.  
(پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه‌ی جوش نزدیک به یک‌دیگر دارند.  
(ت) چون جرم مولی  $F_2$  از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه‌ی جوش آن از نقطه‌ی جوش HCl بالاتر است.

ب، ت (۴)

ب، پ (۳)

آ، ت (۲)

آ، ب (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۴۹ فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟  
• منیزیم نیتريد:  $Mg_3N_2$   
• مس (II) سولفید:  $Cu_2S$   
• باریم سیانید:  $Ba(CN)_2$   
• گالیم کلرید:  $GaCl_3$   
• کبالت (II) سولفات:  $CO_2(SO_4)_2$   
• روی فسفات:  $Zn_3(PO_4)_2$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۱۵۰ کدام ویژگی‌های یک محلول معین، در خواص آن مؤثرند؟  
(آ) وزن (ب) غلظت (پ) حجم  
(ت) ماهیت حلال (ث) دما (ج) ماهیت حل‌شونده  
(۱) آ، ب، ت، ث (۱) (۲) آ، ث، ج (۳) ب، پ، ت (۴) ب، ت، ث، ج

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۱ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟  
(آ) KCl در هگزان، کم‌محلول است.  
(ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.  
(پ) در یک دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه‌ی عکس دارد.  
(ت) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

ب، پ (۴)

ب، ت (۳)

آ، ب (۲)

آ، پ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۲ اگر نیروهای بین مولکولی در اتانول، آب و بین اتانول و آب را به ترتیب با  $a$ ،  $b$  و  $c$  نشان دهیم، چند مورد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

$$c > b > a \quad c > b - a \quad c < a \quad b > a$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۳ درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول سیرشده‌ی آن در دمای  $40^\circ C$ ، برابر  $37/5\%$  است. اگر  $360$  گرم محلول دارای  $162$  گرم این نمک در دمای  $50^\circ C$  را تا  $40^\circ C$  سرد کنیم، به تقریب چند گرم از آن در محلول باقی می‌ماند و چند مول از آن رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و جرم مولی  $KNO_3$  را به تقریب، برابر  $100$  گرم در نظر بگیرید.)

۰/۴۳، ۱۱۸/۸ (۴)

۰/۴۳، ۱۳۵ (۳)

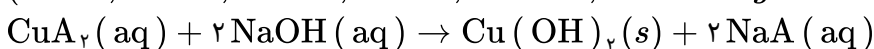
۰/۲۷، ۱۳۵ (۲)

۰/۲۷، ۱۱۸/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۴ اگر  $4/55$  گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با  $100$  میلی‌لیتر محلول  $0/5$  مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم  $Cu(OH)_2(s)$  تشکیل می‌شود؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Cu = 64 : g. mol^{-1})$$



۲/۳۷، نیترات، (۴)

۲/۴۵، نیترات، (۳)

۲/۳۷، استات، (۲)

۲/۴۵، استات، (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۵۵ درباره‌ی انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه‌ی زیر برقرار است؟  
«میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب  $>$  نیروی جاذبه‌ی یون - دوقطبی در محلول»  
(آ) نقره کلرید  
(ب) باریم سولفات

(ت) منیزیم کلرید

(پ) آهن (III) هیدروکسید

(ج) لیتیم سولفات

(ث) کلسیم فسفات

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۵۶ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انحلال گازها در آب، گرماده است.
- محلول برخی مواد آلی در آب، خاصیت رسانایی دارد.
- افزایش فشار و دما، روی انحلال‌پذیری گازها در آب، عکس یک‌دیگر عمل می‌کند.
- کاهش دما، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات را در آب، افزایش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۵۷ کدام مطلب زیر، درست است؟

- ۱ ترتیب نقطه‌ی جوش  $NH_3$ ،  $PH_3$  و  $AsH_3$ ، به صورت  $AsH_3 > PH_3 > NH_3$  است.
- ۲ مولکول‌های آب و استون، هر دو قطبی‌اند، جرم مولی استون بیش‌تر و نقطه‌ی جوش آن بالاتر است.
- ۳ یخ ساختار سه بعدی دارد و در آن هر مولکول آب، با چهار مولکول دیگر آب با پیوند اشتراکی متصل است.
- ۴ موادی که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن با اتم‌هایی مانند اکسیژن و فلوئور پیوند دارد، نقطه‌ی جوش بالاتر از ترکیب‌های هیدروژن‌دار مشابه دارند.

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۵۸ مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌ها این واکنش است. این توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،

$$(O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, Ba = ۱۳۷ : g. mol^{-1})$$

- ۱ به تقریب ۸/۳۲ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.
- ۲ به تقریب ۱۷/۱ مول فراورده‌ی محلول در آب تشکیل می‌شود.
- ۳ در این واکنش، شمار  $۱۰^{۲۲} \times ۷/۱$  یون کلرید مصرف می‌شود.
- ۴ نیروهای جاذبه‌ی یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده‌ها در آب می‌شوند.

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۵۹ اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت  $X_p(PO_4)_p$  باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

- ۱  $۸, X(NO_2)_p, XSO_4$
- ۲  $۸, X_p N_p, XS$
- ۳  $۲, XNO_2, X(SO_4)_p$
- ۴  $۲, X_p N_p, XS$

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۶۰ درباره‌ی HF، HCl و HBr، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مولکول هر سه‌ی آن‌ها قطبی است.
- pH محلول یک مولار هر سه‌ی آن‌ها در آب، یکسان است.
- نقطه‌ی جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.
- مولکول‌های هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۱ اگر محلول سیرشده‌ی شکر (ساکارز  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول‌های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است

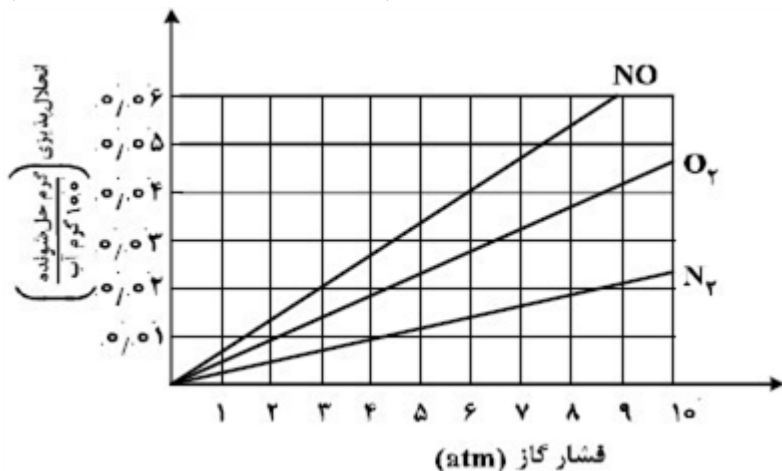
$$; (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$$

- ۱  $۲/۴, ۵۱۲/۵$       ۲  $۲/۴, ۷۶۲/۵$       ۳  $۱/۵, ۷۶۲/۵$       ۴  $۱/۵, ۵۱۲/۵$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۲ با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۰۱ مولار می‌رسد؟

$$(O = ۱۶, N = ۱۴ : g. mol^{-1})$$



۷ (۴)

۵/۸ (۳)

۶ (۲)

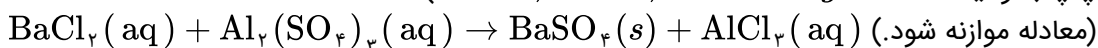
۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۳ برای تهیهی ۷۹/۰۶ گرم باریم سولفات با خلوص ۹۷ درصد، طبق معادلهی زیر، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با

مقدار کافی باریم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریم کلرید مصرف می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $O = ۱۶, S = ۳۲, Ba = ۱۳۷ : g. mol^{-1}$ )



۰/۳۳، ۰/۱۱ (۴)

۰/۴۴، ۰/۱۱ (۳)

۰/۴۴، ۰/۱۳ (۲)

۰/۳۳، ۰/۱۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۴ یک نمونه از آب دریا، دارای ۱۳۵۰ ppm از یون  $Mg^{2+}$  است. برای تهیهی روزانه ۲۷۰ کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری)

چند تن از این آب باید فرآوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد.)

۱۲۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

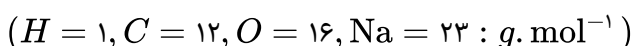
۷۵۰۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۵ ۵ لیتر محلول سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵۰ mL محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد. در هر لیتر

محلول اولیه، چند گرم نمک سدیم، وجود داشته است؟



۶/۳ (۴)

۳/۱۵ (۳)

۲/۵۲ (۲)

۱۲/۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۶ انحلال‌پذیری ۱- هگزانول در دمای معین برابر ۰/۵۱g در ۱۰۰g آب است. غلظت مولار محلول سیر شدهی آن در این دما

( $d = ۱ g. mL^{-1}$ ) به تقریب کدام است؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1}$ )

۰/۰۰۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۰۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۷ با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از  $۲۰^{\circ}C$  تا  $۵۳^{\circ}C$ ، چند لیتر گاز کلر در شرایط STP آزاد می‌شود و چند

گرم کلر در محلول باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری کلر در آب در دماهای  $۲۰^{\circ}C$  و  $۵۳^{\circ}C$  به تقریب برابر ۰/۷۳ و ۰/۳۷۵ گرم در

۱۰۰g آب است،  $Cl = ۳۵/۵ g. mol^{-1}$ )

۷/۵، ۴/۴۸ (۴)

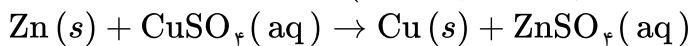
۳/۷۵، ۴/۴۸ (۳)

۷/۵، ۲/۲۴ (۲)

۳/۷۵، ۲/۲۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۸ اگر  $2/6$  گرم فلز روی درون  $250$  میلی لیتر محلول  $0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  مس (II) سولفات، قرار داده شود، پس از پایان واکنش، چند گرم فلز مس آزاد می شود؟ ( $O = 16, S = 32, Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$ )



۶/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۲/۵۶ (۲)

۱/۲۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۹ در کدام ترکیب، فرمول تجربی با فرمول شیمیایی تفاوت دارد؟

روبیدیم اگزالات (۲)

آلومینیوم فسفات (۱)

نیکل (II) هیدروژن سولفید (۴)

کلسیم نیترات (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۰ با بررسی داده های جدول زیر، می توان دریافت که ( $H = 1, S = 32, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	
۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	$CO_2$
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۸	$H_2S$
۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	$Cl_2$

۱ محلول  $0.005$  مول گاز  $Cl_2$  در  $100$  گرم آب در دمای  $60^\circ C$ ، سیر نشده است.

۲ انحلال پذیری این گازها در دماهای داده شده، به صورت  $CO_2 > Cl_2 > H_2S$  است.

۳ محلول  $0.015$  مول گاز  $H_2S$  در  $300$  گرم آب در دمای  $40^\circ C$  سیر نشده است.

۴ تاثیر افزایش دما بر نسبت غلظت مولار گاز  $CO_2$  (در  $20^\circ C$  نسبت به  $60^\circ C$ ) در مقایسه با دو گاز دیگر، کمتر است.

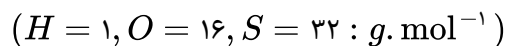
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۱  $10$  گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت  $120 \text{ ppm}$ ، با چند مول فریک کلرید واکنش کامل می دهد؟

 $2 \times 10^{-5}$  (۴) $1 \times 10^{-5}$  (۳) $4 \times 10^{-3}$  (۲) $1 \times 10^{-3}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۲ غلظت محلول  $40$  درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن  $1/25 \text{ g} \cdot mL^{-1}$  است، برابر چند مول بر لیتر است؟



۵/۲۵ (۴)

۵/۱ (۳)

۴/۶ (۲)

۴/۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۳ با  $40$  میلی لیتر محلول  $2/5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول  $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  آن را می توان تهیه کرد و

این مقدار اسید، با چند گرم سدیم هیدروکسید می تواند واکنش دهد؟ ( $H = 1, O = 16, Na = 23$ )

۵ - ۵۰۰ (۴)

۴ - ۵۰۰ (۳)

۲/۵ - ۲۵۰ (۲)

۲ - ۲۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۴ وضعیت انحلال پذیری کدام ترکیب، نادرست گزارش شده است؟

وضعیت انحلال در آب			
ترکیب	محلول	کم محلول	نامحلول
CaSO <sub>۴</sub>		×	
MgSO <sub>۴</sub>	×		
BaSO <sub>۴</sub>		×	
AgCl			×

BaSO<sub>۴</sub> (۴)CaSO<sub>۴</sub> (۳)MgSO<sub>۴</sub> (۲)

AgCl (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۵ اگر در هر گرم از یک نمونه آب دریا، ۱۲۲/۰ میلی‌گرم یون  $\text{HCO}_3^-$  وجود داشته باشد، برای تبدیل این یون‌ها به یون

$\text{CO}_3^{2-}$  در یک تن از این نمونه آب دریا، چند لیتر محلول  $0.25 \text{ mol. L}^{-1}$  سدیم هیدروکسید لازم است؟  
( $H = 1, O = 16, C = 12 : g. \text{mol}^{-1}$ )

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۶ مولاریته‌ی یک نمونه‌ی محلول ۸۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی  $1/225 \text{ g. mL}^{-1}$ ، چند مول بر لیتر است؟  
( $H = 1, O = 16, S = 32 : g. \text{mol}^{-1}$ )

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۷ اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط STP)، به‌طور کامل بسوزد و  $5/6$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید (در شرایط STP) و  $11/25$  گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد؟

%۳۵/۲۵ (۴)

%۳۳/۳۳ (۳)

%۲۵/۱۲ (۲)

%۲۲/۱۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۸ با توجه به این‌که فرمول پتاسیم دی‌کرومات،  $K_2Cr_2O_7$  و فرمول اسکاندیم فسفات،  $ScPO_4$  است، فرمول اسکاندیم دی‌کرومات کدام است؟

 $Sc_2(Cr_2O_7)_2$  (۴) $Sc(Cr_2O_7)_2$  (۳) $Sc_2(Cr_2O_7)_2$  (۲) $ScCr_2O_7$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۹ اگر ۱۰ میلی‌لیتر از یک نمونه‌ی محلول هیدروکلریک اسید با ۹۶ میلی‌گرم منیزیم واکنش دهد، ۲۰ میلی‌لیتر از همان نمونه‌ی محلول اسید، چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟

$[H = 1, O = 16, Mg = 24, K = 39 (g. \text{mol}^{-1})]$

۹۶۸ (۴)

۸۹۶ (۳)

۷۸۶ (۲)

۶۸۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۰ اگر مقدار اندکی از بلور سدیم استات به محلول ..... آن افزوده شود، در آن صورت، .....

- ۱ فرا سیر شده - مقدار افزوده شده، نامحلول باقی می ماند.
- ۲ سیر شده - مقداری از سدیم استات حل شده‌ی موجود در محلول، همراه مقدار افزوده شده، ته نشین می شود.
- ۳ فراسیر شده - به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می کند.
- ۴ سیر شده - به سرعت مقدار بیشتری سدیم استات به صورت بلوری رسوب می کند.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۱ اگر  $5/6$  گرم پتاسیم هیدروکسید در  $44/9$  گرم آب حل شود و محلولی با چگالی  $1/01 \text{ g. ml}^{-1}$  به وجود آورد، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ ( $H = 1, O = 16, K = 39 : \text{g. mol}^{-1}$ )

- ۱  $0/1$       ۲  $0/2$       ۳ ۱      ۴ ۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۲  $100$  گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت  $840 \text{ ppm}$ ، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات، چند مول رسوب تشکیل می دهد؟ ( $H = 1, O = 16, K = 39 : \text{g. mol}^{-1}$ )

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۳ چند لیتر محلول  $6$  مولار،  $H_2SO_4$  باید با  $10$  لیتر محلول  $1$  مولار آن مخلوط شود، تا پس از رقیق شدن تا حجم  $20$  لیتر، به محلول حدود  $3$  مولار این اسید تبدیل شود؟

- ۱  $6/8$       ۲  $7/4$       ۳  $8/3$       ۴  $9/2$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۴ انحلال پذیری گازها در آب با ..... فشار، ..... و با ..... دما، ..... می یابد.

- ۱ افزایش - افزایش - کاهش      ۲ افزایش - کاهش - کاهش
- ۳ کاهش - کاهش - افزایش      ۴ کاهش - افزایش - کاهش

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۵ با توجه به داده های جدول زیر، اگر یک تن آب از دمای صفر درجه‌ی سلسیوس تا دمای  $40^\circ C$  گرم شود، در شرایطی که حجم مولی گازهای  $22/4$  لیتر است، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از آن آزاد می شود؟ ( $O = 16 \text{g. mol}^{-1}$ )

دمای آب ( $^\circ C$ )	انحلال پذیری $O_2$ ( $\frac{mg}{kg}$ )
$0/0$	$14/5$
$20/0$	$9/07$
$40/0$	$6/5$

- ۱  $4/5$       ۲  $5/6$       ۳  $10/2$       ۴  $11/2$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۶ با  $80$  گرم محلول  $36/5$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول  $3/2 \text{ mol. L}^{-1}$  آن را می توان تهیه کرد؟  $H = 1, Cl = 35/5 : \text{g. mol}^{-1}$

- ۱  $250$       ۲  $200$       ۳  $150$       ۴  $100$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۷ اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید،  $6 \times 10^{-6}$ ، مول آهن (II) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب دهد، غلظت این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟

$$(H = 1, O = 16, K = 39 : g. mol^{-1})$$

۳۴ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۸ اگر غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر ppm  $103/5$  باشد، در یک کیلوگرم از این نمونه آب، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ ( $Na = 23 g mol^{-1}$ )

 $4/5 \times 10^{-2}$  (۴) $4/5 \times 10^{-2}$  (۳) $3 \times 10^{-2}$  (۲) $3/15 \times 10^{-2}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸۹ ۵ میلی‌لیتر محلول غلیظ سولفوریک اسید را در یک بالون پیمانه‌ای تا حجم ۲۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌کنیم، اگر ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول رقیق بتواند با ۲۱۰ میلی‌گرم منیزیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول غلیظ اولیه‌ی این اسید چند مول بر لیتر است؟

$$(C = 12, O = 16, Mg = 24 g mol^{-1})$$

۶/۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

۵/۵ (۲)

۱۰/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۰ اگر ۲۸/۷۵ میلی‌لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ چگالی اتانول برابر  $0.8 g. mL^{-1}$  است. ( $H = 1 g. mol^{-1}, C = 12 g. mol^{-1}, O = 16 g. mol^{-1}$ )

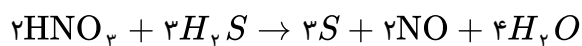
%۴۸ (۴)

%۴۶ (۳)

%۴۵ (۲)

%۴۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

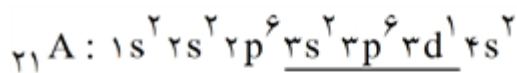


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{10/2}{3 \times 24} \times \frac{75}{100} \Rightarrow \frac{V}{2 \times 24} \Rightarrow V = 3/6L$$

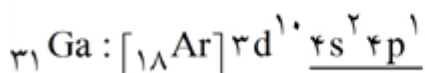
دقت کنید حجم مولی ۲۴۱ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$n = 3 \rightarrow 9e^-$$

$$\rightarrow \frac{9}{3} = 3$$



ظرفیت  $3e^-$

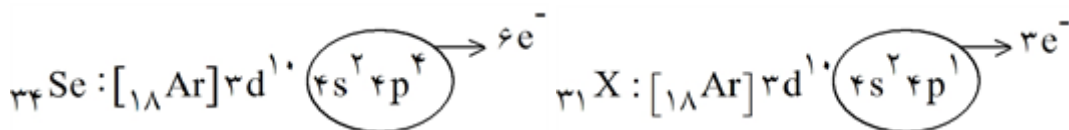
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: الکترون به اشتراک گذاشته می‌شود. (مبادله نمی‌شود)

گزینه ۲: الزاماً برابر نیست. (مثلاً در  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{MgF}_2$ ) شمار  $e^-$  مبادله‌ای برابر ولی بار کاتیون‌ها نابرابر است.

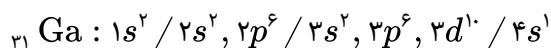
گزینه ۳: فاصله ترازهای انرژی در اتم عناصر مختلف یکسان نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد فراوانی گوگرد در زمین بیشتر از مشتری است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رنگین‌کمان پرتو الکترومغناطیس است و رنگ‌های بنفش تا قرمز را دربر می‌گیرد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱) نادرست.  $\text{Cu}^{2+}$  و  $\text{Zn}^{2+}$  با  $\text{Al}^{3+}$  دارای آرایش الکترونی یکسانی‌اند.

$$\frac{13 + 49}{2} = 31$$

۲) درست. عنصرهای قبل و بعد  $\leftarrow 13$  و  $49$

۳) نادرست. عناصر گروه‌های ۳ و ۱۳،  $e^-$  ظرفیتی یکسان دارند.

۴) نادرست.  $\text{Ga}$  فلز است و تنها  $e^-$  از دست می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد ب و پ صحیح هستند.

۹۲٪ عنصر طبیعی  $\leftarrow$  معادل ۷۸٪

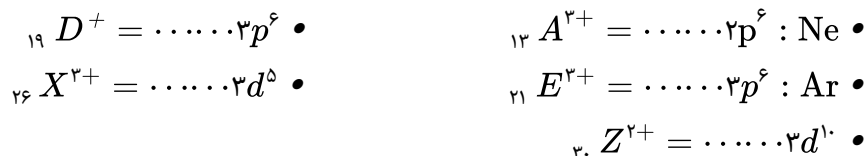
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و پ صحیح هستند.

$A^+ : 3p^6 \rightarrow 19 A : [Ar] 4s^1 \rightarrow K$        $E^{+2} : 3d^5 \rightarrow 26 E : [Ar] 4s^2 3d^6 \rightarrow Fe$

$X^{-2} : 3p^6 \rightarrow 16 X : [Ne] 3s^2 3p^4 \rightarrow S$        $D^- : 4p^6 \rightarrow 35 D : [Ar] 4s^2 4p^5 \rightarrow Br$

الف) بین  $K$  و  $Fe$  شش عنصر دیده می‌شوند که برابر با الکترون‌های ظرفیتی  $S$  ( $3s^2 3p^4$ ) است.  
 ب) برابر  $0.2 \times 2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}$  است. (نادرست)  
 ت)  $E$  و  $D$  ←  $Fe$   $Br$  ←  $X$  و  $A$  ←  $K$  ←  $S$  (سه اتم) ← (نادرست)

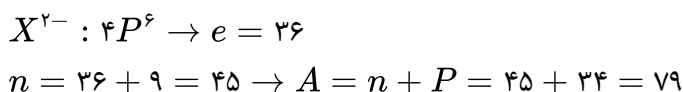
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:



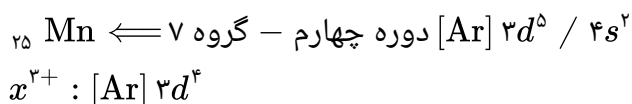
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: قابل پیش‌بینی است.  
 گزینه ۳: رنگ شعله کلسیم با مس یکسان نیست.  
 گزینه ۴: انرژی نور نشر شده از فلز سدیم بیشتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  $X = 4P^4 = 34 Se$

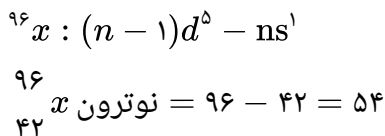


گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

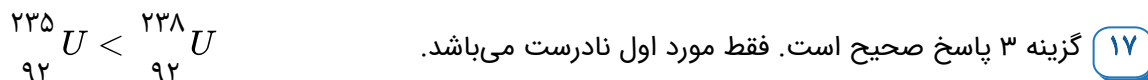


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طیف نشری خطی کاربردی همانند بارکد دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هم گروه  $Cr$  ۲۴ عدد اتمی = ۴۲



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول غلط می‌باشد، چون  $M$  ۲۸ در گروه ۱۰ جدول است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون  $S$  ۱۶ به عنوان نافلز همچنین قابلیت دارد، و بقیه گزینه‌ها فلز بوده و فقط الکترون از دست می‌دهند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. روش اول: با توجه به آن که اختلاف شمار نوترون و الکترون از قدرمطلق بار یون بزرگتر است پس می‌توان  $n - e = 9$  را در نظر گرفت.

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ n + p = 79 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow p = 34$$

عنصر مورد نظر در دوره چهارم جای دارد.

روش دوم: در بین گزینه‌ها تنها عنصر با عدد اتمی ۳۴ می‌تواند یون  $X^{2-}$  تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب برسد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $Br_2$  در دمای اتاق به حالت فیزیکی مایع اما سه عنصر گوگرد، آلومینیم و ژرمانیم به حالت فیزیکی جامدند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$?ion = 10g Al_2S_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2S_3}{150g Al_2S_3} \times \frac{5 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } Al_2S_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}} \approx 2 \times 10^{23}$$

$$\frac{S_{\text{جرم}}}{Al_{\text{جرم}}} = \frac{3 \times 32}{2 \times 27} = \frac{16}{9}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الکترون ظرفیت  $_{31}Ga: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / \underbrace{4s^2 4p^1}$

الکترون های ظرفیتی  $A: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \underbrace{3d^1} / 4s^2$

پس A با عنصر  $Y_{39}$  هم‌گروه است و در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

(الف) نادرست - تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(ب) درست

(پ) نادرست - مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

(ت) درست

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت آ: آرایش الکترونی اتم X به صورت  $[_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2$  بوده که عنصری واسطه است.

$A: [_{10}Ne] 3s^2 3p^4 \Rightarrow$  شمار الکترون ها = ۱۶

$$\Rightarrow 30 - 16 = 14$$

عبارت ب:

$x: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 \Rightarrow$  شمار الکترون ها = ۳۰

عبارت پ: X همان عنصر روی Zn و A همان عنصر گوگرد S است. ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر به صورت ZnS است.

عبارت ت: A و D هر دو در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارند. همچنین A و E هر دو در دوره سوم قرار

گرفته‌اند.  $_{34}x: [_{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$

$_{13}E: [_{10}Ne] 3s^2 3p^1$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵

عبارت آ: عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ در حالی که عدد اتمی عنصر A برابر ۲۸ است. پس A یکی از ایزوتوپ‌های M نیست.

$$A = N + Z \Rightarrow 60 = N + 27 \Rightarrow N = 33$$

عبارت ب:

$$N - Z = 33 - 27 = 6$$

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 \quad \text{عبارت پ:}$$

$$l = 0 = \text{مجموع الکترون های } 0 \Rightarrow 8 + 12 = 20$$

$$l = 1 = \text{مجموع الکترون های } 12$$

$$M: [18 \text{ Ar}] 3d^7 4s^2 \quad \text{عبارت ت:} \Rightarrow 7 - 5 = 2$$

$$x: [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حجم مکعبی به ابعاد ۴ سانتی متر، برابر با ۶۴ سانتی‌متر مکعب است. هر اتم منگنز دارای ۷ ۲۶

الکترون ظرفیتی است، پس داریم:

$$? \text{ mol } e = 64 \text{ cm}^3 \text{ Mn} \times \frac{7/55 \text{ g Mn}}{1 \text{ cm}^3 \text{ Mn}} \times \frac{1 \text{ mol Mn}}{55 \text{ g Mn}} \times \frac{7 \text{ mol } e}{1 \text{ mol Mn}} = 61/1 \text{ mol}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات داده شده، عناصر A، D و E به ترتیب دارای ۳۴، ۲۱ و ۲۶ الکترون بوده و ۲۷

به ترتیب، معادل با سلنیم، اسکاندیم و آهن هستند. گوگرد با عدد اتمی ۱۶، عنصری است که با سلنیم در یک گروه قرار گرفته و متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آهن متعلق به گروه ۸ جدول دوره‌ای است. اسکاندیم نیز در گروه ۳ جدول دوره‌ای قرار گرفته است.

(۲) فلزهای واسطه در مقایسه با فلز قلیایی هم‌دوره خود همواره واکنش‌پذیری کم‌تری دارند.

(۳) عناصر گروه ۱۸ از جمله گازهای نجیب بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارند، در حالی که سلنیم عنصری از گروه ۱۶ بوده و واکنش‌پذیر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، پ و ت درست هستند. بررسی چهار عبارت: ۲۸

• با استفاده از اعداد کوانتومی اصلی و فرعی، می‌توان هر زیرلایه را مشخص کرد.

• ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها علاوه بر عدد کوانتومی اصلی، به عدد کوانتومی فرعی نیز بستگی دارد.

• تعداد الکترون‌های موجود در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی ۱ با استفاده از رابطه  $4l + 2$  به دست می‌آید.

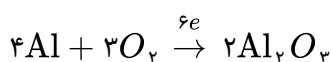
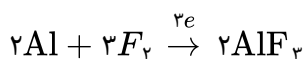
• در اتم مس، ۷ الکترون در زیرلایه‌های s (زیرلایه‌هایی با عدد کوانتومی فرعی صفر) وجود داشته و ۱۰ الکترون نیز در زیرلایه‌ی d وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱

$AlF_3$        $Al_2O_3$       گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۲



$$\frac{m_1}{2 \times 84} = \frac{m_2}{102} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{168}{102} = 1/65$$

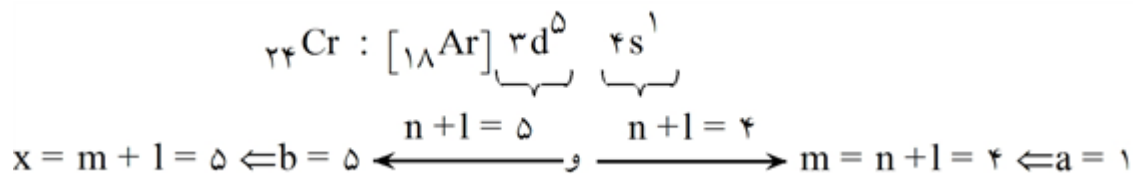
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$\left. \begin{aligned} {}^{72}M^{2+} \Rightarrow n + p = 72 \\ p = \cdot / \wedge n \end{aligned} \right\} \Rightarrow n + \cdot / \wedge n = 72 \Rightarrow n = 40, p = 32$$

$$e = p - \text{بار} \Rightarrow e = 32 - 2 = 30$$

${}^{72}_{32}M^{2+} : [{}_{18}\text{Ar}] 4s^2 3d^6 \Rightarrow$  لایه‌های اول، دوم و سوم کاملاً پر شده‌اند

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۴



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد اول: ۳۵

جرم:  $m_n > m_p > m_{1\text{amu}}$

$$m_1 H = m_p + m_e \Rightarrow m_1 H > m_{1\text{amu}}$$

مورد دوم: هر دو عنصر  ${}_{17}\text{Z}$  و  ${}_{35}\text{X}$  در گروه ۱۷ قرار دارند. هر دو در دوره چهارم قرار دارند

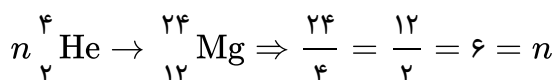
$$(19 \leq Z_{\text{دوره ۴}} \leq 36)$$

مورد سوم: در تناوب سوم در کل ۸ عنصر وجود دارد که فقط فسفر (p) و گوگرد (s) در آن نماد شیمیایی تک حرفی دارند.

مورد چهارم: هر ستون در ... با خواص شیمیایی مشابه (نه یکسان) ...

بنابراین تنها دو مورد اول صحیح‌اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۷

$$\Delta m = 27 - 24 = 3 \Rightarrow \bar{M} - M_1 = 26/7 - 24 = 2/7 \Rightarrow \frac{f_2}{30} = \frac{2/7}{3} \Rightarrow f_2 = 27$$

جرم ایزوتوپ‌ها  $M_1, M_2$

$$f_1, f_2 = \text{فراوانی ایزوتوپ‌ها} \Rightarrow 30 = f_1 + f_2$$

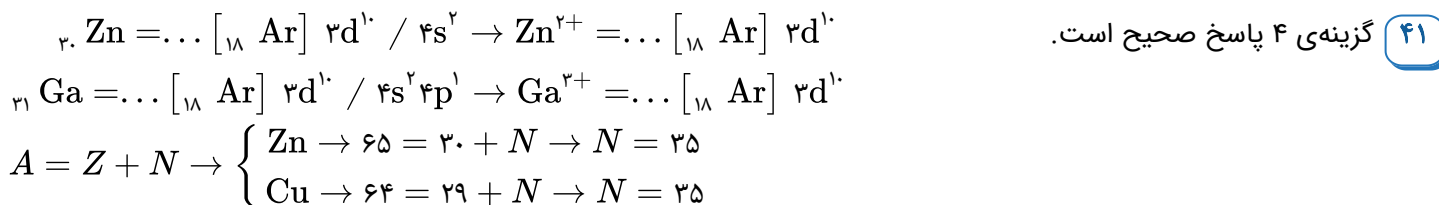
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند. ۳۸

عبارت (ب): به عدد کوانتومی n و l بستگی دارد.

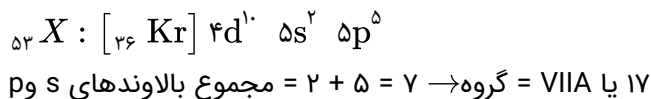
عبارت (پ): در دوره‌ی سوم، ۸ عنصر وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عنصر نئون بیش‌ترین خط در ناحیه مرئی دارد. ۳۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عنصر واسطه‌ای که چنین مشخصه‌ای دارد آرایش  $ns^2 / nd^2$  دارد که در گروه ۴ قرار می‌گیرد. ۴۰

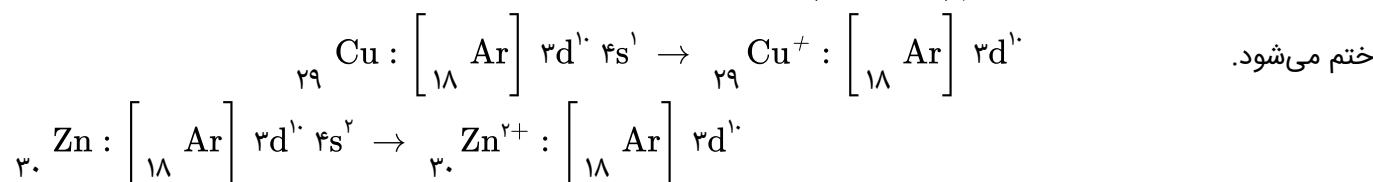


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یون  $X^-$  دارای ۵۴ الکترون می‌باشد، پس عنصر  $X$  دارای ۵۳ الکترون است. در حالت خنثی تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر است، از این رو عدد اتمی  $X$  نیز ۵۳ است. برای تعیین شماره گروه  $X$  می‌توان از آرایش الکترونی آن کمک گرفت.



عنصر  $X$  در گروه ۱۷ قرار دارد، پس دارای ظرفیت‌های ۱، ۳، ۵ و ۷ می‌باشد. نافلزهایی که ظرفیت‌های متغیر دارند، در ترکیب با فلزها از کمترین ظرفیت خود استفاده می‌کنند. پس عنصر  $X$  با کلسیم، ترکیبی یونی با فرمول  $\text{CaX}_2$  تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $\text{Cu}^+$  و  $\text{Zn}^{2+}$  هر دو دارای ۲۸ الکترون هستند و آرایش الکترونی هر دو آن‌ها به  $3d^1$  ۴۳



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۴

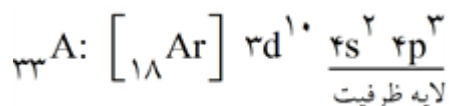
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. استفاده از روابط استوکیومتری ۴۵

$$? g N_2 = \frac{1}{3} \text{mol } N_2 \times \frac{28 g N_2}{1 \text{mol } N_2} = 8/3 g N_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در حالت خنثی، تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است. پس می‌توان گفت تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر  $A$  نیز برابر ۹ می‌باشد. از طرفی عدد جرمی عنصر  $A$  برابر ۷۵ است پس می‌توان گفت مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر  $A$  نیز برابر ۷۵ می‌باشد.

$$\begin{cases} N + Z = 75 \\ N - Z = 9 \end{cases}$$

$$+ 2N = 84 \rightarrow N = 42 \rightarrow 42 + Z = 75 \rightarrow Z = 33$$



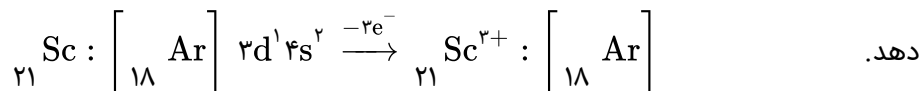
بنابراین عنصر  $A$  در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اتم  $C$  با از دست دادن دو الکترون و اتم  $B$  با گرفتن دو الکترون به آرایش گاز نجیب  $\text{Ar}$  ۴۷

می‌رسند.

۴۸ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فقط اطلاعات ارایه شده در گزینه‌ی ۴ می‌توانند درست باشند، عنصر شماره‌ی ۳۸ یک فلز قلیایی خاکی از تناوب پنجم است که می‌تواند با از دست دادن دو الکترون به یون  $M^{2+}$  تبدیل شده و آرایش  $Kr$  را پیدا کند. ضمناً فلزهای قلیایی خاکی ظرفیت ۲ دارند و با گوگرد ترکیبی با فرمول MS تشکیل می‌دهند.

۴۹ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی گزینه‌ی ۳ که زیرلایه‌ی  $d$  در حال پرشدن دارد، به یک عنصر واسطه مربوط است. این آرایش که متعلق به  $Sc$  می‌باشد، با از دست دادن سه الکترون می‌تواند آرایش هشتایی پایدار تشکیل دهد.



۵۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا عدد اتمی عنصر A را مشخص می‌کنیم.

$$A = N + Z = 75, Z = e - 3$$

$$\Rightarrow N + (e - 3) = 75 \Rightarrow \begin{cases} N + e = 78 \\ N - e = 6 \end{cases}$$

$$2N = 84 \Rightarrow N = 42 \Rightarrow Z = 33$$

در نتیجه اتم A در گروه ۱۵ (VA) و تناوب چهارم جدول تناوبی جای دارد و می‌تواند با کلر ترکیب‌هایی با فرمول  $ACl_3$  و  $ACl_5$  تشکیل دهد. ضمناً عنصر موجود در گروه ۱۵ و تناوب چهارم، آرسنیک (As) است که یک شبه فلز می‌باشد.

۵۱ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه در آرایش الکترونی گونه‌ی داده شده هم زیر لایه‌ی  $d$  ۳ و هم  $4s$  وجود دارد. این گونه یک عنصر واسطه‌ی خنثی است. زیرا در تبدیل شدن عنصرهای واسطه به کاتیون، الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه‌ی  $s$  (در اینجا  $4s$ ) کنده می‌شود و آرایش الکترونی کاتیون‌های فلزهای واسطه به زیر لایه‌ی  $d$  ختم خواهد شد. با توجه به تعداد الکترون‌های  $d$  و  $4s$  این عنصر، جایگاه آن در گروه ۱۰ جدول تناوبی است.



۵۲ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. خط‌های طیف نشری همگی در ناحیه‌ی مرئی قرار ندارند.

۵۳ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

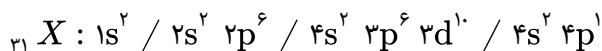
$$\left. \begin{array}{l} N - e = 12 \\ p - e = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow N - p = 9 \left[ Ar \right] 3d^1 4s^2 4p^3$$

↓ ↓

$$\frac{75 - 9}{2} = 33 \text{ یا گروه } VA$$



۵۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی کلسیم به  $4s^2$  ختم شده است بنابراین آرایش الکترونی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن باید به  $4s^2 4p^1$  برسد.



۵۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

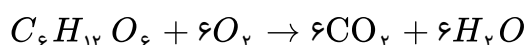
$$\frac{\text{گلوکز}}{1} = \frac{\text{CO}_2}{6 \times 44 \times 365} \approx 3$$

$$H_2O \rightarrow \frac{1/8}{18} = \frac{\text{اتم}}{3} \Rightarrow 0.3 \text{ mol}$$

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$CO \rightarrow \frac{0.3}{1} = \frac{\text{gr}}{28} \Rightarrow 8.4 \text{ gr}$$

$$0.3 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} = 6.72 \text{ lit}$$



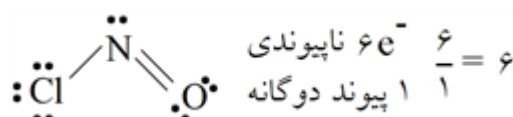
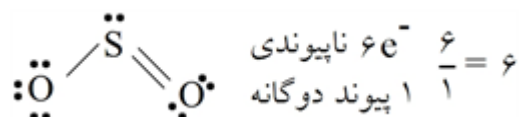
۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{450}{180 \times 1} = \frac{x}{6 \times 44} \Rightarrow x = 660 \text{ g}$$

$$\frac{660 \times 365}{1000} = 240.9 \text{ kg}$$

تقریباً ۱۱ درخت ۱۰/۹۵

۵۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



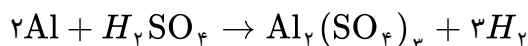
۶۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر مول آمونیاک (NH<sub>3</sub>) ۴ اتم دارد.

$$\frac{NH_3}{0.2 \times 4 \times N_A} = \frac{CH_4}{X \times N_A} \rightarrow X = 16 \times 0.8 = 12.8, CH_4$$

$$(0.2 + 0.8) = 1 \text{ mol}$$

0.2 مول NH<sub>3</sub> و 0.8 مول CH<sub>4</sub> داریم:

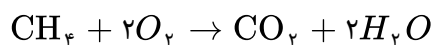
$$1 \times 22.4 / 4 = 22.4 / 4$$



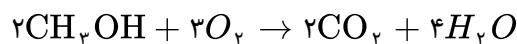
۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{x}{2 \times 27} = \frac{8/96}{3 \times 22.4/4} \Rightarrow x = 7/2$$



۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\text{گرم متان}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم CO}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{1 \times 16} = \frac{1}{1 \times 44} \Rightarrow x = 0.26g CH_4$$

$$\frac{\text{گرم متان}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم CO}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{2 \times 32} = \frac{1}{2 \times 44} \Rightarrow x = 0.72g CH_3OH$$

$$\Rightarrow \frac{\text{گرم CH}_3\text{OH}}{\text{گرم CH}_4} = \frac{0.72}{0.26} = 2$$

۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: نادرست. نقطه جوش هلیوم  $269^{\circ}C$  - است پس در دماهای بالاتر از آن یعنی در  $185^{\circ}C$  - همچنان گاز است و در  $270^{\circ}C$  - به پایین مایع است.

گزینه ۲: با گرم کردن هوای مایع، ابتدا گاز نیتروژن و سپس آرگون و بعد اکسیژن خارج می‌شود.

گزینه ۳: نادرست. جدا کردن براساس نقطه جوش می‌باشد.

$$\begin{cases} Ar = -186^{\circ}C \\ O_2 = -183^{\circ}C \end{cases} \Rightarrow -186 - (-183) = -3 \quad \text{گزینه ۴: درست.}$$

$$\begin{cases} Ar = -186^{\circ}C \\ N_2 = -196^{\circ}C \end{cases} \Rightarrow -186 - (-196) = +10$$

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

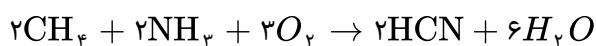
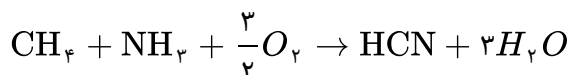
الف) درست. در  $192^{\circ}C$  -،  $Ar$  و  $O_2$  مایع هستند.

ب) نادرست. در ایران هلیوم تهیه نمی‌شود.

پ) درست

ت) نادرست. تقطیع و در دمای  $269^{\circ}C$  -

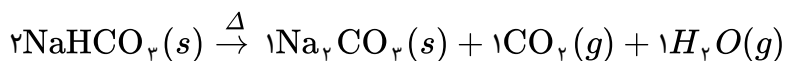
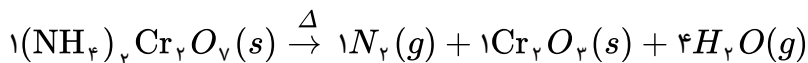
۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اثر گلخانه‌ای



۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{25/2}{2 \times 184} = \frac{(H_2O + CO_2)_{جرم}}{44 + 18} \Rightarrow \text{جرم گازها} = 9/3g$$

$$\frac{xg(NH_4)_2Cr_2O_7}{252} = \frac{9/3}{28 + 72} \Rightarrow x = 23/4$$

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.

(۳) معادله واکنش:  $A_2(g) + X_2(g) \rightarrow A_2X(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می‌آید. معادله موازنه شده:

کوچکترین اعداد طبیعی ممکن

(۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر شیمیایی به شمار می‌آید.

۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲: میل ترکیبی و واکنش‌پذیری بیشتر از  $CO_2$  و ناپایدارتر از آن

۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

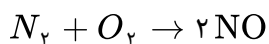
مورد اول: غلط. جامدات شکل و حجم معین دارند و مایعات حجم معین دارند.

مورد دوم: با افزایش فشار فاصله بین مولکول‌ها کمتر می‌شود.

مورد سوم: صحیح

مورد چهارم: در دما و فشار ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم یکسان دارند.

۷۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{0/125g}{(32 \times 1) - (28 \times 1)} = \frac{?g NO}{30 \times 2} = \frac{?L NO_2}{22/4 \times 2}$$

$$gNO = 1/875 \quad Li + NO_2 = LNO_2$$

۷۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مورد اول: درست

مورد دوم: آمونیاک را از  $N_2$  و  $H_2$  جدا می‌کنند. (غلط)

مورد سوم: غلط

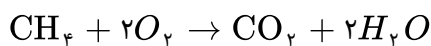
مورد چهارم: (غلط) کاربرد صنعتی ناچیز ندارد.

۷۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد سوم و چهارم نادرست است. بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: نیتروژن و هیدروژن مجدداً به ظرف واکنش بازگردانده می‌شوند.

مورد چهارم: راه‌حل‌های برای جداسازی آمونیاک، استفاده از تفاوت در نقطه جوش مواد بود.

۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



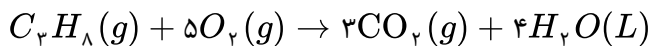
$$60g \text{ مخلوط} \times \frac{2 \text{ mol مخلوط}}{[16 + 2(32)] g \text{ مخلوط}} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{3 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 33/6 L O_2$$

$$60g \text{ مخلوط} \times \frac{2 \text{ mol مخلوط}}{[16 + 2(32)] g \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{3 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{22/4 L CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 16/8 L CH_4$$

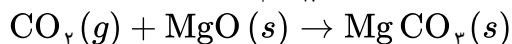
$$33/6 - 16/8 = 16/8 L$$

تفاوت حجم دو گاز برابر است با:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. قسمت اول: با توجه به واکنش سوختن کامل پروپان داریم:



$$\cdot / 3 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 5 \text{ mol } O_2$$

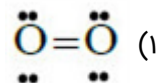
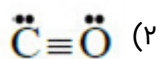
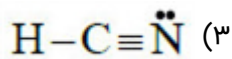
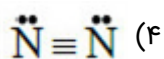


قسمت دوم: واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$\cdot / 3 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{84 \text{ g } MgCO_3}{1 \text{ mol } MgCO_3} = 75.6 \text{ g } MgCO_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار مورد صحیح می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شمار مول  $N_2$  و  $CO_2$  برابر است با:

$$10 \text{ ذره } N_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } N_2$$

$$10 \text{ ذره } CO_2 \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol } CO_2$$

همچنین شمار مولکول‌ها نیز در دو نمونه گاز با هم برابر است. بنابراین نسبت a به c در هر دو با هم برابر است.

$$0.5 \text{ mol گاز} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 11.2 \text{ L}$$

• در شرایط STP حجم هر دو نمونه گاز برابر است با:

$$\frac{\text{جرم } N_2}{\text{جرم } CO_2} = \frac{0.5 \times 28}{0.5 \times 44} \approx 0.63$$

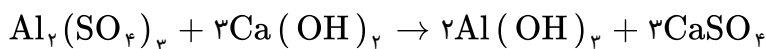
$$\text{غلظت مولی } CO_2 = \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی } N_2 = \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{با هم برابر است}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$17/1 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 0.1 \text{ mol}$$

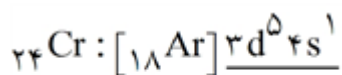
واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



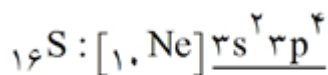
$$17/1 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{78 \text{ g } Al(OH)_3}{1 \text{ mol } Al(OH)_3} = 7.8 \text{ g } Al(OH)_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی  $3d^5 4s^1$  مربوط به کروم است.

- کروم اغلب در طبیعت به شکل  $Cr^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  یافت می‌شود.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی کروم برابر ۶ است که با این شمار در گوگرد برابر است:



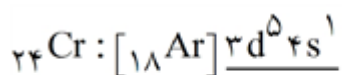
۶ الکترون ظرفیتی



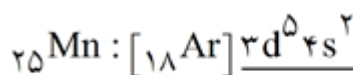
۶ الکترون ظرفیتی

- با توجه به آرایش الکترونی کروم با از دست دادن ۶ الکترون (الکترون‌های زیرلایه‌های  $4s$  و  $3d$ ) به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد.

• آرایش الکترونی لایه ظرفیت  $Z$  به صورت زیر است که متفاوت با آرایش الکترونی لایه ظرفیت کروم است:



آرایش الکترونی لایه ظرفیت

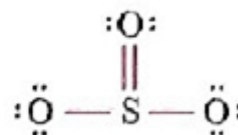
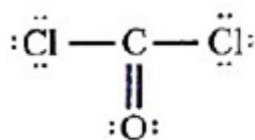


آرایش الکترونی لایه ظرفیت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی مس اکسید به صورت  $Cu_2O$  بوده که مشابه  $Ag_2O$  است.

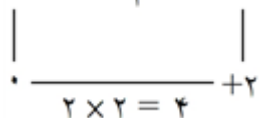
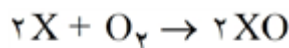
$$\frac{\text{جرم } O}{\text{جرم } Cu} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = 0.125$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساختار  $COCl_2$  و  $SO_2$  به صورت زیر است:



با توجه به تساوی بالا، ساختار لوویس دو گونه به صورت نادرست رسم شده است.

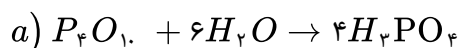
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اتم موردنظر را  $X$  فرض می‌کنیم:



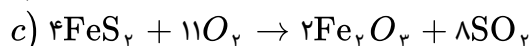
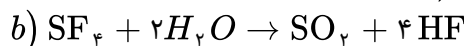
$$18 / 0.6 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } XO}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{xg \text{ XO}}{1 \text{ mol } XO} = 60g \text{ XO} \Rightarrow XO = 40$$

$$\Rightarrow X + 16 = 40 \Rightarrow X = 24g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{X}{O} = \frac{24}{16} = 1.5$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{\text{مجموع ضریب های مواد در } a}{\text{مجموع ضریب های مواد در } c} = \frac{11}{25} = 0.44$$

$$[ \text{مجموع ضریب های مواد در } d ] - [ \text{مجموع ضریب های مواد در } b ] = 11 - 8 = 3$$

۸۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب داده شده، فلز A یونی با بار الکتریکی +۲ تشکیل می‌دهد. با توجه به حجم گاز تولید شده، مقدار مول AX حاصل از واکنش موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$x \text{ mol AX} = 71/25 \text{ mL } X \times \frac{1 \text{ L } X}{1000 \text{ mL } X} \times \frac{1 \text{ mol } X}{28/5 \text{ L } X} \times \frac{2 \text{ mol AX}}{1 \text{ mol } X} = 0/05 \text{ mol}$$

جرم ۰/۰۵ مول از ترکیب AX برابر با ۱/۱۲ گرم است، پس می‌توان گفت جرم مولی این ماده برابر با ۲۲۴ گرم بر مول است. از طرفی، از تجزیه ۱/۱۲ گرم ترکیب AX در واکنش موردنظر، ۰/۷۲ گرم ترکیب AX به همراه ۰/۰۲۵ مول گاز X تولید شده است، پس با توجه به قانون پایستگی جرم، می‌توان گفت جرم ۰/۰۲۵ مول گاز X برابر با ۰/۴ گرم است. بر این اساس، جرم مولی گاز X برابر با ۱۶۰ گرم بوده و جرم مولی عنصر X نیز برابر با ۸۰ گرم بر مول می‌شود. جرم مولی ترکیب AX برابر با ۲۲۴ گرم بر مول است، پس جرم مولی عنصر A نیز برابر با ۶۴ گرم می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، جرم مولی عنصر X معادل با ۱/۲۵ برابر جرم مولی عنصر A خواهد بود.

۸۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عناصر A، M، E و X به ترتیب معادل با اکسیژن، فسفر، اسکاندیم و برم هستند. فسفر در ترکیب با برم، ماده‌ای با فرمول شیمیایی PBr<sub>۳</sub> تشکیل داده و اسکاندیم نیز در ترکیب با اکسیژن ترکیبی با فرمول Sc<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> تشکیل می‌دهد.

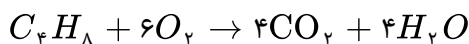
۸۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۹۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۱: تعداد مول گازی بیش‌تر  $\leftarrow$  فشار گاز بیش‌تر

$$\text{مول } 0/2 = \frac{11/2}{56} \quad \text{مول } 0/24$$

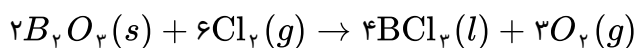
گزینه‌ی ۲:  $O_2 = \frac{0/24}{6} = 0/04$  کم‌تر از  $0/2$  است.  $C_4H_8$

گزینه‌ی ۳:  $\frac{2/4}{0/48} = 5 \leftarrow C_4H_8 : 0/2 \times 12 = 2/4, O_2 = 0/24 \times 2 = 0/48$

گزینه‌ی ۴: به جای مقایسه حجم، مول گازها را مقایسه می‌کنیم.

$$\text{مول گازهای مواد اولیه} = 0/24 + 0/2 = 0/44, \text{ mol } CO = \frac{12/32}{28} = 0/44$$

۹۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



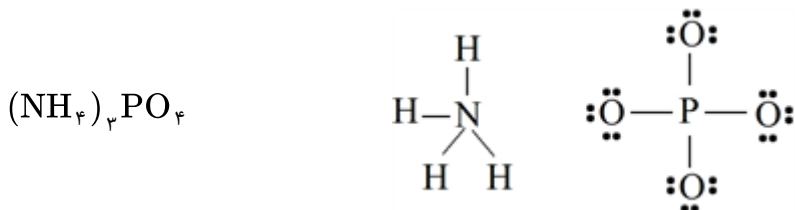
$$?LO_2 = 1 \text{ mol } B_2O_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } B_2O_3} \times \frac{22/4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 33/6 LO_2$$

۹۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



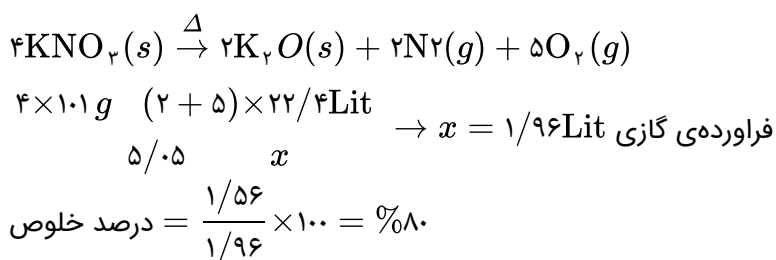
۹۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در مول گاز شامل ۲ مول  $O_2$  (۲۰٪) و ۸ مول  $N_2$  (۸۰٪) می‌باشد و یک مول  $CH_4$  به طور کامل با دو مول اکسیژن ترکیب  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$  می‌شود. پس در کل ۱۱ مول گاز خروجی داریم (۱ مول  $CO_2$ ، ۲ مول  $H_2O$  و ۸ مول  $N_2$ ) که درصد حجم گاز  $CO_2$  خروجی برابر است با:  $\frac{1}{n} \times 100 = 9/09$

۹۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

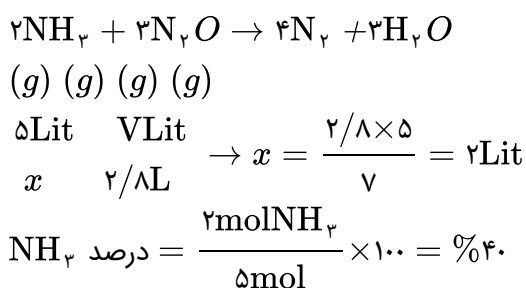


۸ = اتم قلمروی ۴۵ + اتم چهار قلمروی ۳  
۱۶ = پیوند کووالانسی ۴ + پیوند کووالانسی ۴ × ۳

۹۶ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۹۷ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



۹۸ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سمت راست ۸ تا H داریم. سپس در سمت چپ  $a = 8$  می‌شود تا H ها موازنه شوند. در سمت چپ ۸ نیتروژن داریم که ۶ تا ی آن در نیترات است پس  $b = 2$  حالا در سمت چپ ۲۴ اکسیژن داریم و در سمت راست ۲۲، اکسیژن داریم پس  $2NO$ .



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش زیر، مجموع ضرایب‌های مولی مواد برابر ۷

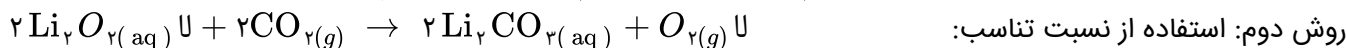


می‌باشد.

انکون به دوروش می‌توان حجم گاز اکسیژن تولید شده را به دست آورد.

روش اول: استفاده از روابط استوکیومتری

$$? \text{LO}_2 = 11/5 \cancel{g} \text{Li}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \cancel{\text{mol}} \text{Li}_2\text{O}_2}{46 \cancel{g} \text{Li}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \cancel{\text{mol}} \text{O}_2}{2 \cancel{\text{mol}} \text{Li}_2\text{O}_2} \times \frac{22/4 \text{LO}_2}{1 \cancel{\text{mol}} \text{O}_2} = 2/8 \text{LO}_2$$



روش دوم: استفاده از نسبت تناسب:

$$\frac{11/5 g}{2 \times 46} \quad \frac{x L}{1 \times 22/4} \rightarrow x = 2/8 \text{LO}_{2(g)}$$

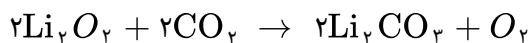


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$d\text{O}_2 = \frac{m}{v} \rightarrow 1/25 = \frac{m_{\text{O}_2}}{v/68} \rightarrow m_{\text{O}_2} = 9/6g$$

$$9/6g \text{O}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32g\text{O}_2} \times \frac{2 \text{molKClO}_3}{3 \text{molO}_2} \times \frac{122/5g\text{KClO}_3}{1 \text{molKClO}_3} = 24/5g\text{KClO}_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استفاده از روابط استوکیومتری



$$? \text{LO}_2 = 21 \cancel{\text{mol}} \text{CO}_2 \times \frac{1 \cancel{\text{mol}} \text{O}_2}{2 \cancel{\text{mol}} \text{CO}_2} \times \frac{32 \cancel{g} \text{O}_2}{1 \cancel{\text{mol}} \text{O}_2} \times \frac{1 \text{LO}_2}{1/4 \cancel{g} \text{O}_2} = 240 \text{LO}_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون با تغییرات دما به یک اندازه میزان انحلال نمک برابر نبوده یعنی نمودار انحلال‌پذیری - دما

برای این نمک خطی نیست.

(۱) به تعیین نمی‌تواند درست باشد.

(۲) صحیح - چون انحلال آن از نوع گرماگیر است پس با افزایش دما رسوب شروع به حل شدن نمی‌کند.

(۳) شاید  $a - 10 = 0^\circ \text{C}$  باشد.

(۴) انحلال اغلب نمک‌ها مثل این نمک از نوع گرماگیر است.

$$n = M \times V = 1 \times 0/5 = 0/5 \text{ mol NaOH}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{کاهش درصد} = 1 - (0/2 \times 1) = 0/8$$

$$M = \frac{n}{V_2} \Rightarrow 0/8 = \frac{0/5}{V_2} \Rightarrow V_2 = 0/625$$

$$\text{حجم آب مقطر: } V_2 - V_1 = 625 - 500 = 125 \text{ ml}$$

$$\text{غلظت اولیه: } \frac{0/5 \times 40}{0/5} = 40 \frac{g}{L}$$

$$\text{غلظت ثانویه: } \frac{0/5 \times 40}{0/625} = 32 \frac{g}{L}$$

$$\frac{40 - 32}{40} = 0/2 \text{ کاهش } 20\%$$

$$\text{ماده} = 0.1 \times 0.2 = 0.02$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۰۷)

$$\text{غلظت جدید} = \frac{0.02}{0.25} = 0.08$$

$$\Delta M = 0.1 - 0.08 = 0.02$$

$$\% \text{ کاهش غلظت} = \frac{0.02}{0.1} \times 100 = 20\%$$

$$M \text{ جدید} = 0.08 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \times \frac{40}{1 \text{ mol}} = 3.2 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل با گذشت زمان و بر اثر فشار اسمزی ایجاد شده آب از ستون ۲ وارد ستون ۱ می‌شود تا در نهایت به تعادل غلظتی برسند. (۱۰۸)

صیح - با گذشت زمان و عبور مولکول‌های آب از ستون ۲ به ستون ۱ ارتفاع آب در ستون ۲ کاهش و در ستون ۱ افزایش می‌یابد.

$$\text{غلظت یون‌ها در ابتدا نابرابر است.} \quad (1) \quad 0.02 \times 2 = 0.04$$

$$(2) \quad 0.01 \times 2 = 0.02$$

ولی با گذشت زمان و رسیدن به غلظت برابر غلظت یون‌ها دو طرف برابر می‌شود ولی شمار یون‌ها تغییری نمی‌کند و نابرابر خواهد بود.

(۲) غلط

(۳) غلط

$$(1) \quad 0.02 \times 0.2 = 0.004 \text{ mol} \quad \rightarrow \text{غلظت جدید} = \frac{0.004}{0.3} = 0.013$$

$$(1) \quad 200 + 100 = 300 \text{ ml} \quad \text{حجم محلول در ستون (۱)}$$

حجم حلال = حجم

البته نصف حجم آب وارد ستون ۱ نخواهد شد ما فقط فرض سؤال را بررسی کردیم.

محلول

$$\frac{0.002}{0.2 - x} = \frac{0.004}{0.2 + x} \rightarrow x = 66/6 \text{ ml} \quad \text{آب منتقل شده به ستون ۱}$$

(۴) تعداد مولکول‌های آب با حجم آب متناسب است چون غلظت‌ها برابر می‌شوند پس نسبتی که سؤال خواسته برای هر دو یکسان می‌شود. البته این نسبتی که سؤال گفته در ابتدا درست است ولی چون بعد از فرآیند اسمز حجم محلول:

(۱) دقیقاً ۲ برابر حجم محلول در پایان فرآیند اسمز صحیح نیست.

(۲) بنابراین نسبت تعداد مولکول‌های آب به شمار یون‌ها  $\frac{1}{3}$  نخواهد شد.

$$100 = \frac{\text{Na}_2\text{SO}_4}{284} \times 10^6 \quad \text{گزینه ۴ پاسخ صحیح است.} \quad (109)$$

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ جرم} = 0.284 \text{ gr}$	؟
۱۴۲	۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انحلال گرماگیر است. (۱۱۰)

(۱)  $I_2$  نامحلول است. (۳)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  نامحلول است.

(۴)  $\text{MgSO}_4$  محلول و انحلال گرماگیر و  $\text{BaSO}_4$  نامحلول است. (درست)

گزینه ۲ حالت ابهام دارد ولی گزینه ۴ به وضوح درست است.

۱۱۱) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست - شمار یون‌ها ثابت می‌ماند. (اسمز معکوس)

ب) نادرست - برابر

ج) درست

$$\frac{0/2 \times 0/1}{0/2 + 0/2} = 0/0.5 \quad \text{د) درست}$$

۱۱۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  $CS_2$  و  $CH_4$  گشتاور دو قطبی آنها صفر است و ناقطبی‌اند.

۱۱۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$${}^{\circ}C: \begin{array}{c|c} 20 & 7 \\ \hline 100 & S_1 \end{array} \Rightarrow S_1 = \frac{700}{20} = 35 \quad (0, 35)$$

عرض از مبدا

$${}^{100}C: \begin{array}{c|c} 40 & 8 \\ \hline 100 & S_2 \end{array} \Rightarrow S_2 = \frac{800}{40} = 20 \quad (100, 20)$$

$$\Rightarrow \text{شیب} = \frac{20 - 35}{100 - 0} = -0/15$$

$$S = -0/15\theta + 35$$

$$f = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 500 \times 1/2 = 600$$

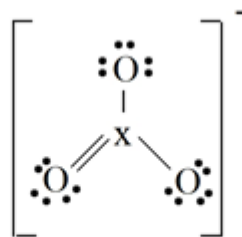
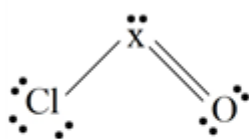
۱۱۴) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{mol } n - M \times V \Rightarrow 2 \frac{\text{mol}}{L} \times 751 = 1 \text{mol} \xrightarrow{\times 40} 40g$$

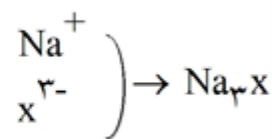
$$5 = \frac{40}{x} \times 100 \Rightarrow x = 800$$

$$800 - 600 = 200$$

۱۱۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. x یک جفت ناپیوندی دارد پس x گروه ۱۵ است.



۴ جفت پیوندی



$$۳۰ = \frac{\text{جرم آرگون}}{۶۲} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم Ar} = ۱۸۶g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

$$۱۸۶ \times \frac{۱}{۴} = ۴/۶۵ \text{ mol Ar}$$

$$\text{mol Ar} = \text{mol CO} \Rightarrow \text{mol CO} \text{ خارج شده} = ۴/۵۶ \text{ mol} \xrightarrow{\times \frac{۲۸}{۱}} ۱۳۰/۲g \text{ CC}$$

$$۶۲۰ - ۱۸۶ = ۴۳۴ = \text{جرم باقی مانده}$$

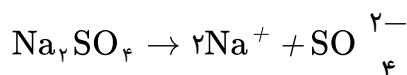
$$۴۳۴ + ۱۳۰/۲ = ۵۶۴/۲$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۷

گزینه ۱: درست. بین اجزای نمک نیروی یونی و مولکول آب پیوند هیدروژنی وجود دارد. از نوع دوقطبی - دوقطبی است.  
گزینه ۲: با افزایش دما در گرماگیرها مقدار بیشتری حل شونده حل می شود پس می تواند سیرنشده نیز باشد. بستگی به میزان حل شونده دارد.

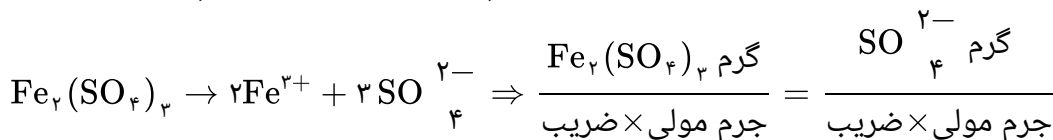
گزینه ۳: نادرست. در گرماگیرها با افزایش دما رسوب حاصل نمی شود. و با کاهش دما بلور نمک داریم.

گزینه ۴: منحنی انحلال پذیری می تواند خطی نباشد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۸

$$\frac{\frac{\text{ppm}}{۱۰^6} \times \text{جرم محلول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم SO}_4^{2-}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\frac{۱۳۸۰}{۱۰^6} \times ۱۰۰}{۲ \times ۲۳} = \frac{x}{۱ \times ۹۶} \Rightarrow X = ۰/۲۸g \text{ SO}_4^{2-}$$



$$\Rightarrow \frac{۴۰ \times ۱۰^{-۲}}{۱ \times ۴۰۰} = \frac{x}{۳ \times ۹۶} \Rightarrow X = ۰/۰۲۸g \text{ SO}_4^{2-}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{۰/۰۲۸ + ۰/۰۲۸}{۱۰۰} \times ۱۰^6 = ۳۱۶۸$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۹

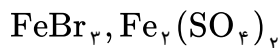
مورد الف: نادرست. اتانول حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی و بهداشتی، استون حلال چربی ها، لاک ها و رنگ هاست.

مورد ب: نادرست. جاذبه بین مولکولی در آب و آمونیاک از نوع هیدروژنی است.

مورد پ: درست. هر چه گشتاور دو قطبی بیشتر باشد قطبی تر است.

مورد ت: درست. انحلال پذیری گازها با افزایش فشار بیشتر و با کاهش دما بیشتر می شود. و NO قطبی است و آب هم قطبی

و بیشتر تغییر می کند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۰)

$$\text{mol SO}_4^{2-} = \frac{8/64}{96} = 0.09 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 0.03 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ?g = 0.06 \times 56 = 3/36 \text{ گرم}$$

$$\text{mol FeBr}_3 = 2 \times 0.03 = 0.06 \text{ mol}$$

$$\text{mol Fe}^{3+} = 0.06 \text{ mol} \rightarrow ?g = 0.06 \times 56 = 3/36 \text{ گرم}$$

$$\text{ppm Fe}^{3+} = \frac{2 \times 3/36}{400} \times 10^6 = 16800$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۱)

(الف) میله بار منفی می‌گیرد و با اتم‌های H که بار جزئی  $\delta^+$  دارند اتصال می‌کند. (نادرست)  
 (ب)  $F_2$  ناقطبی است و از HCl که قطبی است دیرتر مایع می‌شود. (نادرست)  
 (پ) (درست). انحلال شیمیایی دارد.  
 (ت) درست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه m در هر دمایی زیر منحنی انحلال‌پذیری  $K_2Cr_2O_7$  است و با توجه به اینکه شرایط (۱۲۲)

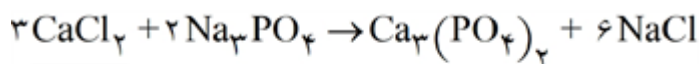
محلول A و محلول  $Pb(NO_3)_2$  با هم یکسان است و نمودار سرب (II) نیترات بالاتر است پس محلول سرب (II) نیترات سیرنشده خواهد بود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۳)

$$\frac{200 \times 4/9}{98 \times 2 \times 100} = \frac{?g \text{ Fe}}{56 \times 1} \Rightarrow ?g = 2/8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۴)



$$4/44$$

$$2/22 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 4/44$$

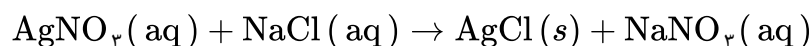
$$\Rightarrow Cl^- = \frac{4/44}{111} \times 2 \times 35.5 = 2/84 \text{ gr Cl}^-$$

$$CaCl_2 = 111 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$\text{ppm} = \frac{2/84}{1800 + 200} \times 10^6 = 1420$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بین گزینه‌ها، گزینه ۱ و ۳ پیوند اشتراکی و یونی وجود دارد. گزینه ۱ در آب حل می‌شود. (۱۲۵)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۲۶)



(۱) غلظت رسوب این نمک در آب، تنها می‌تواند به غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها در آب (در آغاز واکنش) نزدیک باشد.

(۲) حالت فیزیکی فراورده جامد، مانند حالت فیزیکی محلول در آب (در آغاز واکنش) است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۷)



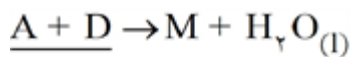
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 18625 = \frac{\text{جرم NaClO}}{200} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم NaCl} = 3/725 \text{g}$$

$$\frac{3/725}{74/5} = \frac{x \times 0/8}{2} \Rightarrow x = 125 \text{ mL}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۸)

(۱) عامل جرم مولی

(۴) حالت فیزیکی فقط  $\text{Br}_2$  در دمای اتاق، مایع است.



محلول مخلوط‌ها در هم حل نمی‌شوند

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۹)

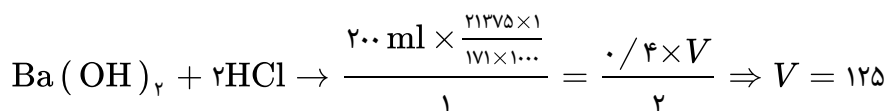
پس انحلال‌پذیری  $M < A, D$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عوامل مؤثر در نقطه ذوب جوش: (۱۳۰)

نوع پیوند بین مولکولی (۱)

جرم مولکولی (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۱)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۳۲)

۵۰ گرم آب در دمای  $75^\circ \text{C}$  ← ۲۵ گرم ← میزان انحلال‌پذیری ۵۰ گرم

۳۶/۵ گرم آب دمای صفر ← ۱۳/۵ گرم نمک ← میزان انحلال‌پذیری ۳۷۰ گرم

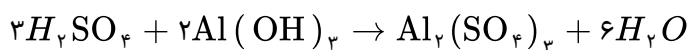
$$\theta = \frac{13}{75} = 0/17$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد های اول و دوم و چهارم صحیح می‌باشد. (۱۳۳)

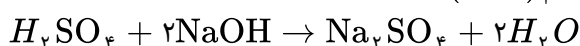
اشتباه مورد سوم این است که نوع پیوند هیدروژنی است و نه اشتراکی.

اشتباه مورد پنجم این است که در جایگاه ثابت قرار ندارند و حرکت می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش‌های داده شده را موازنه می‌کنیم: (۱۳۴)



$$0/3 \text{ mol Al}(\text{OH})_3 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Al}(\text{OH})_3} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0/1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0/45 \text{ L محلول}$$



$$0/3 \text{ L محلول} \times \frac{0/2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0/1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0/3 \text{ L محلول}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا شمار یون‌ها در  $\text{Na}_3\text{P}$  را محاسبه می‌کنیم: ۱۳۵

$$5g\text{Na}_3\text{P} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{P}}{100g\text{Na}_3\text{P}} \times \frac{4 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Na}_3\text{P}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 1/20.4 \times 10^{23} \text{ یون}$$

برای محاسبه غلظت ppm یون سدیم ابتدا جرم یون سدیم را محاسبه می‌کنیم:

$$5g\text{Na}_3\text{P} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{P}}{100g\text{Na}_3\text{P}} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3\text{P}} \times \frac{23g\text{Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 3/45g\text{Na}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم Na}^+}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{3/45}{5 \times 10^{-3}} \times 10^6 = 690 \quad \text{حال داریم:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نسبت جرم مولی آنیون به کاتیون را در دو ترکیب داده شده محاسبه می‌کنیم: ۱۳۶

$$\text{ScPO}_4 \Rightarrow \frac{95}{45} = 2/11$$

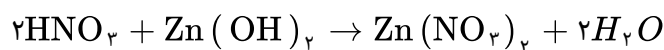
$$\text{MgSO}_4 \Rightarrow \frac{96}{24} = 4$$

$$\text{AlPO}_4 \Rightarrow \frac{95}{27} \approx 3/51$$

نسبت جرم مولی آنیون به کاتیون در دو ترکیب دیگر داده شده برابر است با:

$$\text{CaSO}_4 \Rightarrow \frac{96}{40} = 2/4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا غلظت محلول نیتریک اسید رقیق شده را محاسبه می‌کنیم: ۱۳۷



$$0.02 \text{ mol Zn}(\text{OH})_2 \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Zn}(\text{OH})_2} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3$$

$$\Rightarrow M_{\text{رقیق}} = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

حال با توجه به رابطه رقیق‌سازی غلظت محلول غلیظ را تعیین می‌کنیم:

$$M_{\text{رقیق}} V_{\text{رقیق}} = M_{\text{غلیظ}} V_{\text{غلیظ}} \Rightarrow 0.4 \times 250 = M_{\text{غلیظ}} \times 40 \Rightarrow M_{\text{غلیظ}} = 2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارتهای ب و پ درست‌اند. بررسی عبارتهای نادرست: ۱۳۸

عبارت الف: هوای پاکی که تنفس می‌کنیم محلولی از گازهاست. اما در هوای آلوده ذرات گرد و غبار و آلاینده‌های جامد نیز وجود دارد که جزو محلول‌ها دسته‌بندی نمی‌شود.

عبارت ت: محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فلز ذکر شده را X در نظر می‌گیریم. فرمول ترکیب:  $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$  ۱۳۹

$$?g\text{X}_3(\text{PO}_4)_2 = 0.15 \text{ mol X} \times \frac{1 \text{ mol X}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol X}} \times \frac{\text{MgX}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol X}_3(\text{PO}_4)_2} = 13/1g$$

$$\Rightarrow M = 262g \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow (3 \times X_{\text{جرم مولی}}) + 190 = 262 \Rightarrow X_{\text{جرم مولی}} = 24g \cdot \text{mol}^{-1}$$

فلز مورد نظر Mg است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۰)

- با توجه به تغییرات مشابه نمودار انحلال پذیری - دما برای گاز  $O_2$  و  $N_2$  این عبارت درست است.
- شیب نمودار انحلال پذیری - فشار برای گاز NO بیش تر از  $N_2$  است.
- انحلال پذیری گاز  $CO_2$  در آب علی رغم ناقصی بودن از گاز NO بیش تر است. زیرا  $CO_2$  با آب واکنش نیز می دهد که این امر به بیش تر حل شدن آن می انجامد.
- در دما و فشار معین انحلال پذیری گاز  $O_2$  باید از  $N_2$  بیش تر باشد. پس اعداد داده شده نادرست اند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۱)

$$a^\circ C \Rightarrow \begin{cases} \text{حل شونده } 37/5g \\ \text{محلول } 100g \end{cases} \Rightarrow \text{جرم آب} = 100 - 37/5 = 62/5g$$

$$\Rightarrow S = \frac{37/5}{62/5} \times 100 = 60 \Rightarrow \text{از روی نمودار} \Rightarrow a = 40^\circ C$$

$$b^\circ C \Rightarrow \begin{cases} \text{حل شونده } 16/7g \\ \text{محلول } 100g \end{cases} \Rightarrow \text{جرم آب} = 100 - 16/7 = 83/3 \Rightarrow S = \frac{16/7}{83/3} \times 100 \approx 20$$

$$\Rightarrow b = 10^\circ C$$

$$a - b = 40 - 10 = 30^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۲)

$$180g \text{ محلول} \times \frac{1/4g I_2}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } I_2}{254g I_2} \approx 1 \times 10^{-2} \text{ mol } I_2$$

$$\text{ppm} = a \times 10^4 = 1/4 \times 10^4 = 14000$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ساختار کروم (III) سولفید ( $Cr_2S_3$ )، نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها برابر با ۱/۵ است. مقدار این نسبت در ساختار اسکاندیم اکسید، آلومینیم سولفات و گالیم کربنات نیز برابر با ۱/۵ است. (۱۴۳)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۴۴)

$$Sc_2(SO_4)_3 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم ها} = 17 \Rightarrow 20 - 17 = 3 \text{ عبارت آ:}$$

$$(NH_4)_3PO_4 \Rightarrow \text{مجموع شمار اتم ها} = 20$$

عبارت ب: درصد جرمی یون سدیم از یون پتاسیم در آب دریا بیش تر است.

$$500g \text{ محلول} \times \frac{100g NaOH}{10^6g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40g NaOH} = 1/25 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

عبارت پ:

$$\text{عبارت ت:} \quad \text{غلظت مولی} = \frac{0/6 \text{ mol}}{0/4L} = 1/5 \text{ mol. L}^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم سولفوریک اسید موجود در محلول اسیدی را محاسبه می کنیم: (۱۴۵)

$$?g H_2SO_4 = 0/21g MgCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{84g MgCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ mol } MgCO_3} \times \frac{98g H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 0/245g$$

در ۱۰ میلی لیتر از محلول مورد نظر ۰/۲۴۵ گرم اسید وجود دارد، پس در ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول ۲/۴۵ گرم اسید وجود خواهد داشت. در قدم بعد، غلظت سولفوریک اسید را در محلول این ماده محاسبه می کنیم:

$$[H_2SO_4] = \frac{0/245g H_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_4}{98g H_2SO_4}}{0/01L \text{ محلول}} = 0/25 \text{ mol. L}^{-1}$$

۱۴۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انحلال پذیری نمک A در دماهای  $0^\circ C$  و  $40^\circ C$  به ترتیب برابر با ۳۵ و  $73/8$  گرم در ۱۰۰ گرم آب است، پس انحلال پذیری نمک B در این دو دما به ترتیب برابر با ۳۵ و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب می شود. بر این اساس، معادله انحلال پذیری نمک B به صورت  $S = -0.125\theta + 35$  بوده و مقدار انحلال پذیری این نمک در دمای  $50^\circ C$  برابر با  $28/75$  گرم در ۱۰۰ گرم آب می شود. بر این اساس، در رابطه با محلول سیر شده این نمک داریم:

$$[B] = \frac{28/75gB \times \frac{1 \text{ mol } B}{110gB}}{0.1L \text{ محلول}} = 2/61 \text{ mol. } L^{-1}$$

انحلال پذیری نمک A در دمای  $50^\circ C$  برابر با  $83/5$  گرم در ۱۰۰ گرم آب است. بر این اساس، داریم:

$$[A] = \frac{83/5gA \times \frac{1 \text{ mol } A}{220gA}}{0.1L \text{ محلول}} = 2/53 \text{ mol. } L^{-1}$$

نسبت میان مقادیر داده شده برابر با  $1/0.3$  می شود.

۱۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یک نمونه ۱۰۰ گرمی از ماده اولیه که شامل ۸۸ گرم نمک و ۱۰ گرم آب می شود را در نظر می گیریم. اگر X گرم آب به این نمونه افزوده شود، درصد جرمی آب در آن به ۲۰٪ می رسد. بر این اساس، داریم:

$$20 = \frac{10 + X}{100 + X} \times 100 \Rightarrow X = 12/5$$

بر این اساس، درصد جرمی نمک را در نمونه جدید ایجاد شده محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد جرمی نمک} = \frac{88gNa_2SO_4}{112/5g \text{ نمونه}} \times 100 = 78/2 \text{ درصد}$$

در قدم بعد، جرم رسوب باریم سولفات ایجاد شده را محاسبه می کنیم:

$$?gBaSO_4 = 35/5g \text{ نمونه} \times \frac{88gNa_2SO_4}{100g \text{ نمونه}} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142gNa_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} \times \frac{233gBaSO_4}{1 \text{ mol } BaSO_4}$$

$$= 51/26g$$

با توجه به محاسبات بالا، جرم رسوب تولید شده برابر با  $51/26$  گرم است.

۱۴۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارتهای آ و ب درست هستند. بررسی چهار عبارت:

(آ) با افزایش جرم مولی در مواد ناقطبی، دمای جوش و نیروهای بین مولکولی در این مواد افزایش پیدا می کند.

(ب) چون کربن مونوکسید برخلاف نیتروژن قطبی است، این ماده در مقایسه با نیتروژن دمای جوش بالاتری داشته و زودتر مایع می شود.

(پ) چون آب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد، دمای جوش آن حدوداً به اندازه  $160^\circ C$  بالاتر از هیدروژن سولفید است.

(ت) چون هیدروژن کلرید قطبی است، در مقایسه با گاز فلئور دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

۱۴۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی گالیم کلرید به صورت  $GaCl_3$  و فرمول شیمیایی مس (II) سولفید به صورت  $CuS$  و فرمول شیمیایی کبالت (III) سولفات نیز به صورت  $Co_2(SO_4)_3$  (حرف دوم در نماد کبالت باید با استفاده از حروف کوچک انگلیسی نمایش داده شود) نشان داده می شود.

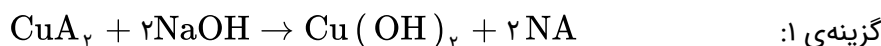
۱۵۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۴



گزینه ۱:

$$\text{جرم مولی } \text{CH}_r\text{COO}^- : A = 59 \Rightarrow \frac{4/55}{64 + 2A} = \frac{0.5 \times 0.1}{2}$$

$$\frac{0.5 \times 0.1}{2} = \frac{?}{78} \Rightarrow ? = 2/45$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه داده شده، ترکیب موردنظر بایستی در آب حل شود. در این میان تنها منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آب محلول اند. ۱۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد اول، دوم و سوم صحیح اند. ۱۵۶

بررسی مورد ۴: کاهش دما انحلال  $\text{Li}_r\text{SO}_r$  را افزایش ولی انحلال  $\text{KNO}_r$  را کاهش می دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۷

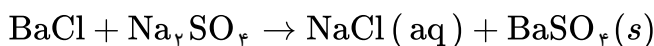
بررسی گزینه ۱:  $\text{AsH}_r > \text{pH}_r$  جرم مولی بیش تر  $\text{NH}_r$  پیوند هیدروژنی دارد: نقطه جوش

بررسی گزینه ۲: نقطه جوش استون کمتر است.

بررسی گزینه ۳: در ساختار یخ هر مولکول آب با چهار مولکول دیگر آب پیوند هیدروژنی (نه کووالانسی) برقرار می کند.

بررسی گزینه ۴: به خاطر برقرار کردن پیوند هیدروژنی بین مولکول صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۸



بررسی گزینه ۱:

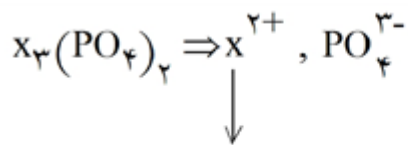
$$\frac{10 \times 200}{100 \times 142} = \frac{?}{234} \Rightarrow ? = 32/8$$

$$\frac{10 \times 200}{100 \times 142} = \frac{?}{2} \Rightarrow ? = 0.28 \quad \text{بررسی گزینه ۲:}$$

$$\frac{10 \times 200}{100 \times 142} = \frac{?}{2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}} \Rightarrow ? = 1/7 \times 10^{23} \quad \text{بررسی گزینه ۳:}$$

بررسی گزینه ۴:  $\text{BaSO}_r$  در آب محلول نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۹



$\Rightarrow x\text{S}$  یا  $x^{2+}$  یا  $\text{S}^{2-}$ : سولفید و همانند کاتیون های گروه ۲

$\Rightarrow x_r N_r$  یا  $x^{2+}$  یا  $N^{3-}$ : نیتريد

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت های اول و سوم درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

• pH محلول HF بزرگ‌تر از دو محلول دیگر می‌باشد.

• تنها HF می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{20.5 \text{ گرم ساکارز}}{100 \text{ گرم آب}} = \frac{x}{250 \text{ گرم آب}} \Rightarrow x = 512/5 \text{g ساکارز} \Rightarrow \text{جرم محلول} = 512/5 + 250 = 762/5$$

$$\text{ساکارز mol} = 512/5 \text{g ساکارز} \times \frac{1 \text{ mol ساکارز}}{342 \text{g ساکارز}} \approx 1/5 \text{ mol ساکارز}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

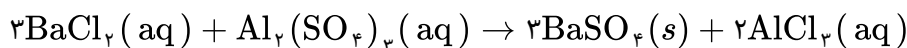
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \cdot V$$

$$n = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol}$$

$$gNO = 0.01 \text{ mol} \times \frac{28 \text{g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 0.28 \text{g NO}$$

با توجه به نمودار در فشار ۶ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز NO به این مقدار می‌رسد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\text{? mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 79/0.6 \text{g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{g BaSO}_4} \times \frac{100}{97} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol BaSO}_4}$$

$$\approx 0.11 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\text{? mol BaCl}_2 = 0.11 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0.33 \text{ mol BaCl}_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{? ton H}_2\text{O} = 30 \text{ day} \times \frac{270 \text{ kg Mg}}{1 \text{ day}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \text{ g دریا}}{1350 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} \times \frac{100}{80} = 7500 \text{ ton دریا}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در یک لیتر محلول یک مولار HCl یک مول از این ترکیب وجود دارد پس در ۱۵۰ mL محلول

مقدار ۰/۱۵ مول از این ترکیب وجود دارد و با توجه به معادله واکنش معلوم می‌شود ۰/۱۵ مول HCl یا ۰/۱۵



مول NaHCO<sub>3</sub> ترکیب می‌شود:

$$[\text{NaHCO}_3] = \frac{0.15}{5} = 0.03 \rightarrow \text{gr NaHCO}_3 = 0.03 \times 84 = 2.52 \text{ gr}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ gr} + 0.51 \text{ حل شونده} = 100.51 \text{ جرم محلول} \\ d = \frac{m}{V} \rightarrow d = 1 \rightarrow m = V = 100.51 \text{ mL} \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 100.51 \text{ mL} \quad 0.51 \text{ gr} \\ 1000 \text{ mL} \quad X = 5.07 \frac{\text{gr}}{\text{L}} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{13}\text{OH} = 102 \text{ gr. mol}^{-1} \rightarrow \text{mol C}_6\text{H}_{13}\text{OH} = \frac{5.07}{102} \approx 0.05$$

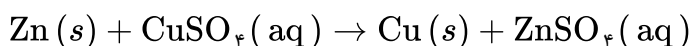
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۷

$$100 \text{ g } H_2O \quad 0.73 \text{ gr } Cl_2 \quad 100 \text{ gr } H_2O \quad 0.375 \text{ gr } Cl_2$$

$$2000 \quad X = 14/6 \text{ g} \quad \text{در دمای } 20 \quad 2000 \quad x = 7/5 \text{ g} \quad \text{در دمای } 52$$

با گرم کردن محلول مقدار انحلال کاهش یافته و مقدار کلر به  $7/5$  می‌رسد و  $7/1 \text{ gr}$   $14/60 - 7/5 = 7/1$  کلر آزاد می‌شود که معادل  $2/24$  لیتر گاز کلر است. ( $1 \text{ mol } Cl_2$  حجمی برابر  $22/4$  لیتر دارد).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در یک لیتر محلول مس (R) سولفات  $0.08$  مول از این ماده وجود دارد پس در  $250$  میلی‌لیتر از آن  $1/4$  مقدار داده شده و یا  $0.02$  مول ترکیب وجود دارد. بنابراین: ۱۶۸



$$? \text{ gr } Cu = 0.02 \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{6 \text{ gr } Cu}{1 \text{ mol } CuSO_4} = 1/28 \text{ gr } Cu$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رویدیم اگزالات  $Rb_2 C_2 O_4$  است که فرمول تجربی آن  $Rb CO_2$  می‌باشد. ۱۶۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

گزینه ۱  $\rightarrow \text{gr } Cl_2 = 0.005 \text{ mol} \times \frac{71 \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 0.355 \text{ gr } Cl_2 > 0.33 \text{ gr} \rightarrow$  فرا سیر شده

گزینه ۲  $\rightarrow$  انحلال‌پذیری  $H_2S > CO_2$

گزینه ۳  $\rightarrow \frac{300 \text{ gr} \cdot 0.015}{100} \rightarrow x = 0.005 \text{ mol} \rightarrow \text{gr } H_2S = 0.005 \times \frac{34 \text{ gr}}{\text{mol}} = 0.17 \text{ gr} < 0.24 \text{ gr}$  سیر نشده

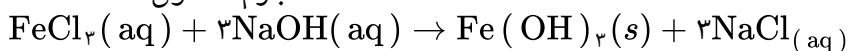
گزینه ۴  $\rightarrow$  تاثیر دما بر  $LO_2 = \frac{0.196(20^\circ C)}{0.058(60^\circ C)} = 2.9$

برای  $Cl_2 = \frac{0.73}{0.33} = 2/2$  و برای  $H_2S = \frac{0.38}{0.15} = 2/5$

پس تاثیر افزایش دما برای این سه گاز به صورت  $CO_2 > H_2S > Cl_2$  می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۱

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 120 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{10} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم حل شونده} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ gr } NaOH$$



$$1 \text{ mol } 2 \times 40 \text{ gr} \rightarrow x = 1 \times 10^{-5} \text{ mol } FeCl_2$$

$$x \quad 1/2 \times 10^{-3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روابط استوکیومتری (۱۷۲)

$$x \text{ mol} = \underbrace{1\cancel{L}}_{\text{غلظت مولی}} \times \frac{1000 \cancel{\text{mL}}}{1\cancel{L}} \times \underbrace{\frac{1/25 \cancel{\text{g}}}{1 \cancel{\text{mL}}}}_{\text{چگالی}} \times \underbrace{\frac{40 \cancel{\text{g}}}{100 \cancel{\text{g}}}}_{\text{درصد جرمی}} \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol}}{98 \cancel{\text{g}}}}_{\text{جرم مولی}} = 5/1 \text{ mol}$$

بنابراین در هر لیتر محلول، ۵/۱ مول  $H_2SO_4$  وجود دارد و غلظت محلول ۵/۱ مول بر لیتر است.

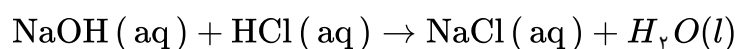
$$C_M = \frac{10ad}{M} \text{ روش دوم: رابطه‌ی}$$

$$C_M = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 40 \times 1/25}{98} = 5/1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روابط استوکیومتری (۱۷۳)

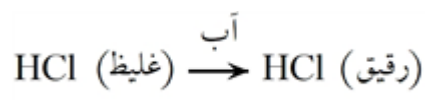
$$x \text{ mL (رقیق)} = 40 \cancel{\text{mL (غلیظ)}} \times \frac{2/5 \cancel{\text{mol}}}{1 \cancel{\text{L (غلیظ)}}} \times \frac{1 \text{ L (رقیق)}}{0/2 \cancel{\text{mol}}} = 500 \text{ mL}$$

بنابراین ۵۰۰ mL محلول  $0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  می‌توان تهیه کرد.



$$x \text{ g NaOH} = 500 \cancel{\text{mL HCl}} \times \frac{1 \cancel{\text{L HCl}}}{1000 \cancel{\text{mL HCl}}} \times \frac{0/2 \cancel{\text{mol HCl}}}{1 \cancel{\text{L HCl}}} \times \frac{1 \cancel{\text{mol NaOH}}}{1 \cancel{\text{mol HCl}}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \cancel{\text{mol NaOH}}} = 4 \text{ g NaOH}$$

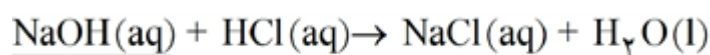
تناسب‌های هم‌ارز



$$2/5 \text{ M} \cdot 0/2 \text{ M} \times x \text{ mL}$$

$$1 \times 1000 \cdot 1 \times 1000 \rightarrow x = 500 \text{ mL (رقیق)}$$

بنابراین ۵۰۰ mL محلول  $0/2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  تهیه کرد.



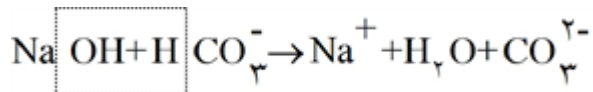
$$x \text{ g} \cdot 0/2 \text{ M} \times 500 \text{ mL}$$

$$1 \times 40 \cdot 1 \times 1000 \rightarrow x = 4 \text{ g NaOH}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باریم سولفات ( $BaSO_4$ ) رسوب سفید رنگی است و جزو ترکیب‌های نامحلول به شمار می‌رود. (۱۷۴)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. محلول سدیم هیدروکسید (NaOH) یک باز قوی است و با تولید یون  $\text{OH}^-$  در محلول،

یونهای  $\text{H}^+$  را از  $\text{HCO}_3^-$  جذب کرده و  $\text{HCO}_3^-$  را به  $\text{CO}_3^{2-}$  تبدیل می‌نماید.



روش اول: روابط استوکیومتری

$$x \text{ L NaOH} = \cancel{10^6} \text{ تن آب دریا} \times \frac{\cancel{10^6} \text{ تن آب دریا}}{\cancel{1} \text{ تن آب دریا}} \times \frac{\cancel{0.122} \text{ mg HCO}_3^-}{\cancel{1} \text{ تن آب دریا}} \times \frac{\cancel{1} \text{ HCO}_3^-}{\cancel{10^3} \text{ mg HCO}_3^-} \times \frac{\cancel{1} \text{ mol HCO}_3^-}{\cancel{61} \text{ HCO}_3^-} \times$$

$$\frac{\cancel{1} \text{ mol NaOH}}{\cancel{1} \text{ mol HCO}_3^-} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{\cancel{0.25} \text{ mol NaOH}} = 1 \text{ L NaOH}$$

تناسب‌های هم‌ارز

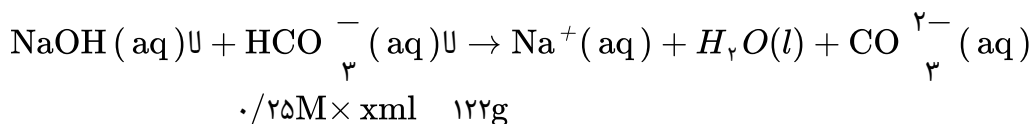
ابتدا باید محاسبه نماییم، یک تن آب دریا چند گرم یون  $\text{HCO}_3^-$  دارد.

هر یک تن معادل  $10^6$  گرم می‌باشد. پس می‌توان نوشت:

$$1 \text{ g آب دریا} \approx \frac{0.122}{10^3} \text{ g HCO}_3^- \rightarrow \text{مطابق صورت تست}$$

$$10^6 \text{ g} \times x \rightarrow x = 122 \text{ g HCO}_3^-$$

اکنون می‌توان حجم محلول سدیم هیدروکسید مورد نیاز را به دست آورد.



$$1 \times 1000 \quad 1 \times 61 \rightarrow x = 800 \text{ mL NaOH} = 1 \text{ L NaOH}$$

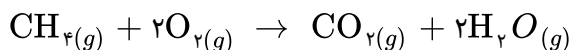
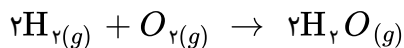
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن مولاریته‌ی محلول، باید تعداد مول‌های سولفوریک اسید حل شده در یک لیتر

$$? \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{10^3 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/225 \text{ محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \text{محلول را به دست آوریم.}$$

$$\times \frac{10 \text{ H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ H}_2\text{SO}_4} = 10 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

بنابراین در هر لیتر محلول ۱۰ مول سولفوریک اسید وجود دارد و محلول ۱۰ مولار است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن گازهای هیدروژن و متان به صورت زیر است:



با استفاده از حجم گاز  $CO_2$  تولید شده می‌توان حجم گاز متان را به دست آورد.

$$?LCH_4 = 5/6 \cancel{LCO_2} \times \frac{1LCH_4}{1\cancel{LCO_2}} = 5/6 LCH_4$$

جرم آب تولید شده از سوختن  $5/6$  لیتر متان را به دست می‌آوریم.

$$?gH_2O = 5/6 \cancel{LCH_4} \times \frac{1\cancel{mol}CH_4}{22/4\cancel{LCH_4}} \times \frac{2\cancel{mol}H_2O}{1\cancel{mol}CH_4} \times \frac{18gH_2O}{1\cancel{mol}H_2O} = 9gH_2O$$

۹ گرم آب تولید شده، مربوط به سوختن گاز متان است. پس مابقی آن یعنی  $2/25$  گرم از آب تولید شده مربوط به سوختن هیدروژن است. اکنون می‌توان حجم گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به دست آورد.

$$?LH_2 = 2/25 H_2O \times \frac{1\cancel{mol}H_2O}{18\cancel{g}H_2O} \times \frac{2\cancel{mol}H_2}{2\cancel{mol}H_2O} \times \frac{22/4 LH_2}{1\cancel{mol}H_2} = 2/8 LH_2$$

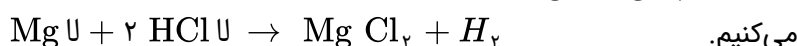
پس در مخلوط مورد نظر  $2/8$  لیتر هیدروژن و  $5/6$  لیتر متان وجود دارد. اکنون می‌توان درصد حجمی گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به دست آورد.

$$\text{درصد حجمی هیدروژن} = \frac{\text{حجم هیدروژن}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{2/8}{2/8 + 5/6} \times 100 = \%33/33$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرمول  $K_2Cr_2O_7$  نشان می‌دهد که بنیان دی‌کرومات  $(Cr_2O_7^{2-})$  دو ظرفیتی است.

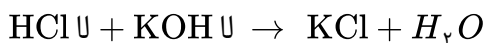
همچنین فرمول  $ScPO_4$  نشان می‌دهد، فلز اسکاندیم سه ظرفیتی است، به طوری که ظرفیت ۳ آن با ظرفیت ۳ بنیان فسفات  $(PO_4^{3-})$  ساده شده است. بنابراین فرمول اسکاندیم دی‌کرومات به صورت  $Sc_2(Cr_2O_7)_3$  نوشته می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از واکنش هیدروکلریک اسید و منیزیم، غلظت مولی هیدروکلریک اسید را پیدا



$$\frac{0.96g}{24} \quad C_M \times 10 \text{ mL} \rightarrow C_M = 0.8M$$

اکنون واکنش هیدروکلریک اسید با پتاسیم هیدروکسید را بررسی می‌کنیم.



$$\frac{0.8M \times 20 \text{ mL}}{1 \times 1000} \quad \frac{xg}{56} \rightarrow x = 0.896g = 896 \text{ mgKOH}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول فراسیر شده ناپایدار است و چنانچه مقدار اندکی از بلور ماده‌ی حل شونده به آن افزوده شود، به سرعت مقدار اضافی حل شونده به صورت بلور، رسوب می‌نماید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استفاده از روابط استوکیومتری (روش کتاب درسی) (۱۸۱)

$$? \text{ mol KOH}_{(s)} = 1 \text{ L KOH}_{(aq)} \times \frac{1000 \text{ mL KOH}_{(aq)}}{1 \text{ L KOH}_{(aq)}} \times \frac{1/0.1 \text{ KOH}_{(aq)}}{1 \text{ mL KOH}_{(aq)}} \times \frac{5/6 \text{ KOH}_{(s)}}{50/5 \text{ KOH}_{(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}_{(s)}}{56 \text{ KOH}_{(s)}} = 2 \text{ mol KOH}_{(s)}$$

بنابراین در هر لیتر از محلول، ۲ مول KOH حل شده است و غلظت مولی محلول ۲ مولار می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۸۲)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = 840 = \frac{\text{جرم KOH}}{100} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم KOH} = 84 \times 10^{-3} \text{ گرم}$$

$$\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{KOH} \rightarrow 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow x = \frac{84 \times 10^{-3} \times 2}{6 \times 56} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۸۳)

مقدار اسید نهایی  $20 \text{ L} \times 3 \text{ mol} = 60 \text{ mol}$

مقدار اسید موجود  $10 \text{ L} \times 1 \text{ mol} = 10 \text{ mol}$

مقدار مورد نیاز  $60 - 10 = 50 \text{ mol}$

اسید  $1 \text{ L} \quad 6 \text{ mol}$   
 $x \quad 50$   
 $\Rightarrow x = 8/3 \text{ L}$  حجم اسید مورد نیاز

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار رابطه‌ی مستقیم و با دما رابطه‌ی عکس دارد. (۱۸۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یکای انحلال‌پذیری در این جدول  $\frac{\text{mgO}_2}{\text{kgH}_2\text{O}}$  است. بنابراین اگر یک کیلوگرم آب از دمای  $0^\circ \text{C}$  تا (۱۸۵)

دمای  $40^\circ \text{C}$  گرم شود، مقدار  $14/5 - 6/5 = 8 \text{ mg}$  مقدار آزاد می‌شود. اکنون با دو روش می‌توان حجم گاز اکسیژن آزاد شده را به دست آورد.

روش تناسب:

ابتدا باید ببینیم در ازای یک تن آب (۱۰۰۰ کیلوگرم آب) چند گرم اکسیژن آزاد می‌شود:

$$1 \text{ kgH}_2\text{O} - 8 \text{ mgO}_2$$

$$\Rightarrow x = 1000 \text{ mgO}_2 = 1 \text{ gO}_2$$

$$1000 \text{ kg H}_2\text{O} \sim x \text{ mg O}_2$$

اکنون باید ببینیم  $1 \text{ gO}_2$  در شرایط STP معادل چند لیتر اکسیژن است:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب} \times 22/4} \Rightarrow \frac{1 \text{ gO}_2}{1 \times 32} = \frac{x \text{ LO}_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 5/6 \text{ LO}_2$$

روش ضریب تبدیل:

$$x \text{ LO}_2 = 1 \text{ tonH}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ kgH}_2\text{O}}{1 \text{ ton H}_2\text{O}} \times \frac{8 \text{ mgO}_2}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ gO}_2}{1000 \text{ mgO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ gO}_2} \times \frac{22/4 \text{ LO}_2}{1 \text{ molO}_2}$$

$$= 5/6 \text{ LO}_2$$

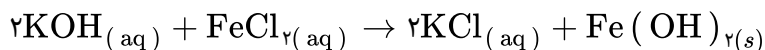
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۶

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 36/5 = \frac{\text{جرم حل شوند}}{80g} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل شوند} = 29/2 \text{ gHCl}$$

$$\text{مول حل شونده} = 29/2 \text{ gHCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ gHCl}} = 0/8 \text{ molHCl}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 3/2 = \frac{0/8 \text{ mol}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 0/25L = 250 \text{ mL}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است: ۱۸۷



ابتدا جرم پتاسیم هیدروکسید حل شده در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول آهن (II) کلرید}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم پتاسیم هیدروکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{6 \times 10^{-6} \text{ mol FeCl}_2}{1} = \frac{x \text{ g KOH}}{2 \times 56} \Rightarrow$$

$$x = 6/72 \times 10^{-4} \text{ g KOH}$$

اکنون می‌توان غلظت محلول پتاسیم هیدروکسید را برحسب ppm به دست آورد.

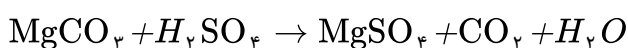
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم پتاسیم هیدروکسید}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{6/72 \times 10^{-4} \text{ g}}{28} \times 10^6 = 24$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۸

$$\text{PPm} = \frac{\text{جرم حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 103/5 = \frac{m}{1000g} \times 10^6 \Rightarrow m = 0/1035$$

$$x = 4/5 \times 10^{-2} \cdot 0/1035$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۹



$$\frac{84 (\text{MgCO}_3)}{210} \quad \frac{1 (\text{H}_2\text{SO}_4)}{x = 2/5 \text{ mmol}} \Rightarrow C_m = \frac{n}{V} = \frac{2/5 \text{ mmol}}{10 \text{ mL}} = 0/25 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$C_{m_1} V_1 = C_{m_2} V_2 \Rightarrow 5 \times C_{m_1} = 0/25 \times 250 \Rightarrow C_{m_1} = 12/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۰

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow 0/8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = \frac{x}{28/75 \text{ mL}} \rightarrow x = 23 \text{ g}$$

$$? \text{ gH}_2\text{O} = 1/5 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 18 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{23}{27 + 23} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{23}{50} \times 100 = 46\%$$

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

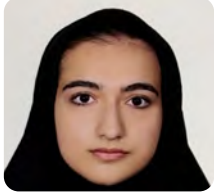
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	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

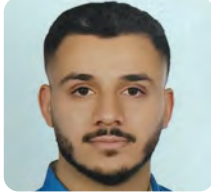
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	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



مهديس رفيعی

اعضای مصنوعی و وسایل کمکی  
علوم پزشکی ایران



شایان جعفری

دندانپزشکی  
علوم پزشکی بندرعباس



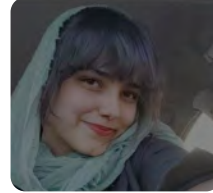
نرگس مردانی

پرستاری  
علوم پزشکی ایران



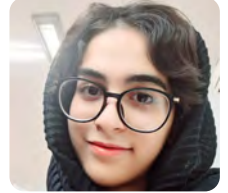
یاسینا نوروزی

پزشکی  
جندی شاپور



هانیه مصدق

پرستاری  
آزاد نیشابور



مهشید فاطمی

پزشکی  
علوم پزشکی کاشان



مبینا گودرزی

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی سبزوار



مأده نظری

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی گرگان



ابوالفضل حسینی ارسون

دندانپزشکی  
علوم پزشکی رشت



محمدحسین نظری

پزشکی  
علوم پزشکی همدان



زهرا حمدي

علوم آزمایشگاهی  
علوم پزشکی دزفول



ابراهیم هناره

دندانپزشکی  
علوم پزشکی ارومیه



هستی عباسلو

هوشبری  
علوم پزشکی رفسنجان



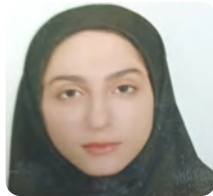
سارا مرادی

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



سوغند تیموری

پزشکی  
علوم پزشکی کرمانشاه



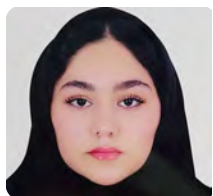
محدثه خان محمدی

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی زنجان



محمدصفا مارمائی

پزشکی  
علوم پزشکی گرگان



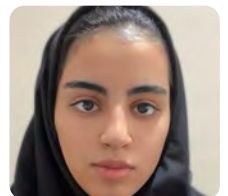
ملیکا ابراهیمی نژاد

دندانپزشکی  
آزاد بروجرد



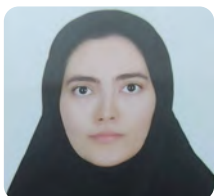
الینا بصیری

تکنولوژی اتاق عمل  
علوم پزشکی همدان



فاطمه حبیبی

پزشکی  
علوم پزشکی سمنان



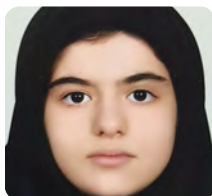
فاطمه محمد رحیمی

پرستاری  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



زینب رنجبر

پرستاری  
آزاد اسلامی واحد ساری



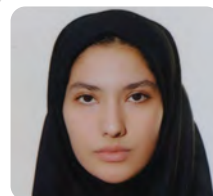
بهار اسلامی

پزشکی  
علوم پزشکی رشت



محمدامین متین

پزشکی  
علوم پزشکی دزفول



فاطمه شریفی پیرکوهی

فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور



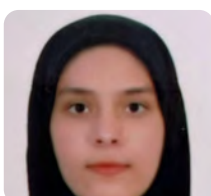
محمدفرحان کریمی

پرستاری  
علوم پزشکی بابل



نرگس کلیج

پزشکی  
علوم پزشکی سمنان



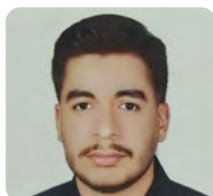
شایان جعفری

کار درمانی  
علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران



فاطمه میرزایی

پزشکی  
علوم پزشکی زنجان



محمدرضا اسپرچانی

پزشکی  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان



مینو رسولی

پزشکی  
علوم پزشکی شیراز



ساناز جعفری

علوم تغذیه  
علوم پزشکی اصفهان



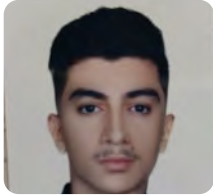
فاطمه علی پناه

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



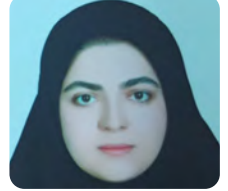
فاطمه رحمانی

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



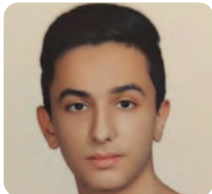
ثنا شریفی

آمار  
دانشگاه علامه طباطبایی تهران



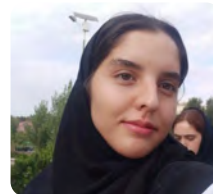
سوگند احمدی

مهندسی نفت  
دانشگاه شیراز



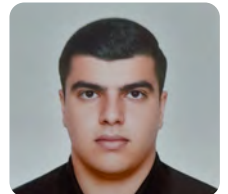
علی فتاح

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



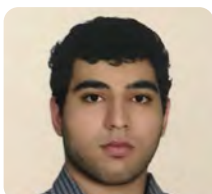
محمد هادی تاجیکی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه شهید رجایی



آرمن دارابی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه قم



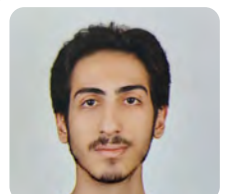
حامد لاوی

مهندسی شیمی  
صنعتی نوشیروانی بابل



مبینا مروتی

حسابداری  
دانشگاه تهران



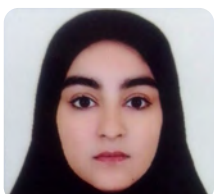
محمد حسن نوابی

مهندسی مکانیک  
دانشگاه بوعلی همدان



ساره کریمی

اقتصاد  
دانشگاه خوارزمی تهران



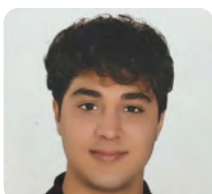
مبینا رودنی

حسابداری  
دانشگاه زاهدان



زینب میرزائی

حسابداری  
دانشگاه اراک



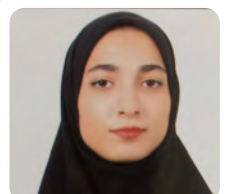
ایلید پورمهدی

سینما  
دانشگاه دامغان



فهیمه امیری مقدم

نوازندگی موسیقی جهانی  
دانشگاه تهران



نگار مشهدی

عکاسی  
دانشگاه سمنان