

شیمی کنکور ۱۴۰۲ (نوبت اول)

رشته ریاضی

۱. عنصری که بتواند در واکنش با برخی عنصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عنصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می‌تواند باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۹ ۳) ۳۱ ۴) ۳۷

۱ - ۱۱

۲. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم $^{235}_{92}\text{U}$ ، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم $^{235}_{92}\text{U}$ ، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱ - ۱۰

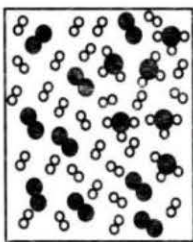
۳. درباره اتم‌های $^{67}_{27}\text{A}$ ، $^{68}_{28}\text{M}$ و $^{79}_{33}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- 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، پر هستند.
- اتم A ، 7 الکترون و اتم M ، 8 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 ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱ - ۱۰

۴. با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم از 0.2 مول در نظر بگیرید.)



- ۱) شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
- ۲) شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
- ۳) اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
- ۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک در تعادل جدید، می‌تواند به $1/6$ برسد.

۴ - ۱۲

۵. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای $^{\circ}\text{C}$ و فشار 1atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن‌ها در رأس حلقه‌های شش ضلعی، 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

۳ - ۱۰



۶. اگر ۷۵ گرم محلول سیر شده از یک نمک با دمای 75°C را گرم دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیر شده در دمای 50°C ، دارای $13/5$ گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

۱) $0/17$ (۱) ۲) $-0/17$ (۲) ۳) $0/31$ (۳) ۴) $-0/31$ (۴)

۳ - ۱۰

۷. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید.
- در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
- در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می تواند به صورت نور و گرما آزاد شود.
- در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب تر است.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۲ - ۱۰

۸. بر پایه واکنش: $\text{FeS}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{FeCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{S}(g)$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و ۴۴۸ میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $S = 32, Cl = 35/5, Fe = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) $2/54, 56$ (۱) ۲) $3/27, 56$ (۲) ۳) $2/54, 76$ (۳) ۴) $3/27, 76$ (۴)

۲ - ۱۰

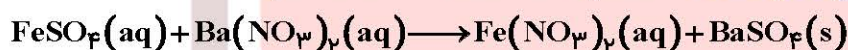
۹. در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

- شعاع اتمی
- شمار الکترون های لایه ظرفیت
- واکنش پذیری
- بار مثبت در هسته اتم

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱ - ۱۱

۱۰. اگر $0/04$ مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی $62/5$ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟
(گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است. $O = 16, S = 32, Ba = 137: \text{g.mol}^{-1}$)



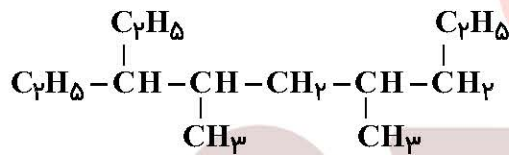
۱) $5/825$ (۱) ۲) $9/325$ (۲) ۳) $11/650$ (۳) ۴) $18/650$ (۴)

۲ - ۱۰



۱۱. اگر مولکول AD_3 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟
- گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.
 - عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.
 - به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.
 - در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲. نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.
 $(H=1, C=12; g.mol^{-1})$

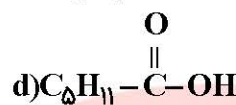
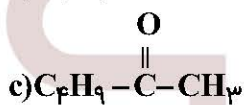
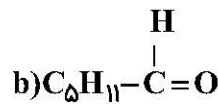
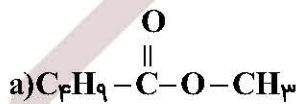


- ۱ (۳ - اتیل، ۴، ۶ - دی متیل نونان؛ ۱۹۸) ۲ (۳ - اتیل، ۴، ۶ - دی متیل نونان؛ ۱۸۴)
 ۳ (۱ - اتیل، ۲، ۴ - دی متیل هپتان؛ ۱۸۴) ۴ (۱ - اتیل، ۲، ۴ - دی متیل هپتان؛ ۱۹۸)

۱۳. اگر با صرف ۱۸/۲ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از $15^\circ C$ به $35^\circ C$ افزایش یابد، گرمای ویژه این فلز برابر چند $J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است؟

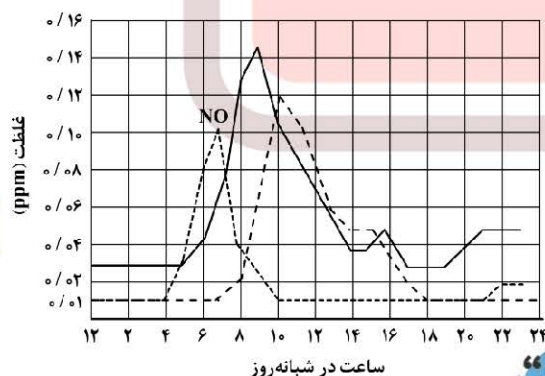
- ۱ (۰/۹۸) ۲ (۰/۸۹) ۳ (۰/۹۱) ۴ (۰/۱۹)

۱۴. کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدهید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگرند؟



- ۱ (b-a-b و d) ۲ (b-a-b و c) ۳ (a-c-d و d) ۴ (a-c-d و c)

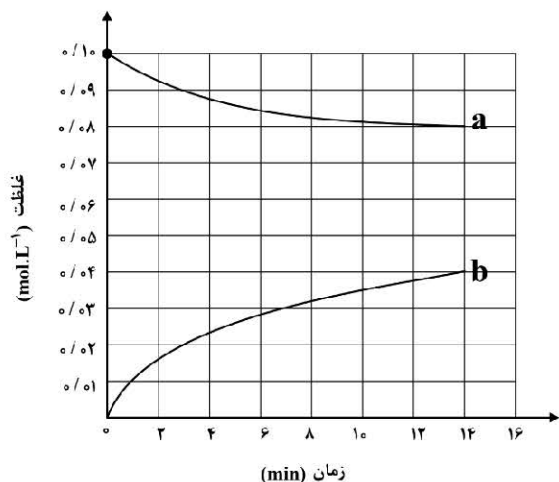
۱۵. شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعات‌های مختلف شبانه روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



- ۱) $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$
 ۲) $\frac{3}{5}, \frac{1}{3}$
 ۳) $1, \frac{3}{5}$
 ۴) $\frac{3}{5}, 1$

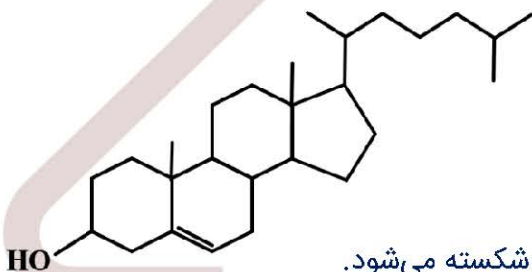


۱۶. با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش ۰/۱ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



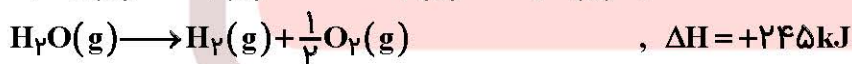
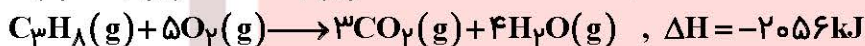
- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6/7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.
 - در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
 - سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2/4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد.
 - در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. درباره مولکولی با ساختار داده شده چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- بخش آب گریز آن بر بخش آب دوست غلبه دارد.
 - پیوند $C=C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.
 - شمار گروه‌های متیل، ۲/۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.
 - نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر ۶/۷۵ است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- ۱ (۱) -۱۰۶ ۲ (۲) -۱۶۰ ۳ (۳) -۶۰۱ ۴ (۴) -۶۱۰



۲۴. اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A-D»، «A-M»، «D-M»، «M-D» کاند و در سلول «A-M»، «A-D» کاند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگتر است؟

- (۱) $M > A > D$ ، «A-D»
 (۲) $M > A > D$ ، «M-D»
 (۳) $A > M > D$ ، «A-D»
 (۴) $A > M > D$ ، «M-D»

۲ - ۱۲

۲۵. در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟
 (۱) پنتانون - ۲ (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

۲ - ۱۲

۲۶. ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه جا می‌شوند.

- (۱) دو - کاتیون‌ها (۲) دو - اتم‌های فلز (۳) سه - اتم‌های فلز (۴) سه - کاتیون‌ها

۳ - ۱۲

۲۷. کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟
 (۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

۳ - ۱۲

۲۸. ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای 570°C برابر ۱۰ و در دمای 650°C برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.
 - ΔH آن بزرگتر از صفر است.
 - با افزایش دما در جهت برگشت جابه جا می‌شود.
 - محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.
 - سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴ - ۱۲

۲۹. کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
 - کاهش انرژی فعال‌سازی
 - افزایش مقدار فراورده‌ها
 - کاهش مقدار ΔH واکنش
 - افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴ - ۱۲

۳۰. مقدار $1/5$ مول گاز A با $6/7$ مول گاز X_2 و $5/8$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف در بسته سه لیتری به حالت تعادل: $X_2(g) + 3D_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ ، وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) ۲، ۲۷۰ (۲) $2/75$ ، ۳۰ (۳) $2/75$ ، ۲۷۰ (۴) ۲، ۳۰

۴ - ۱۲

