

شیمی کنکور دی ۱۴۰۱

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 (۱) ۱۹ (۲) ۳۱ (۳) ۳۷ (۴)

۱ - ۱۱

۲. 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.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱ - ۱۰

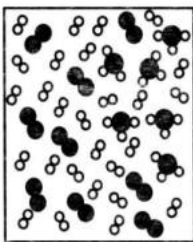
۳. درباره اتم‌های ${}_{78}^{196}\text{A}$ ، ${}_{78}^{198}\text{M}$ و ${}_{78}^{199}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- 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**، 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 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

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 ارز 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 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۳ - ۱۰



۶. اگر ۷۵ گرم محلول سیر شده از یک نمک با دمای 75°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 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) $0/17$ (۲) $-0/17$ (۳) $0/31$ (۴) $-0/31$

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 (۲) ۲ (۳) ۳ (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 448 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، $\text{S} = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

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

۲ - ۱۰

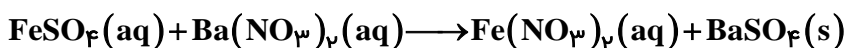
۹. در گروه فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی، از بالا به پایین چند مورد از ویژگی های زیر افزایش می یابد؟

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

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (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. $\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137: \text{g.mol}^{-1}$)



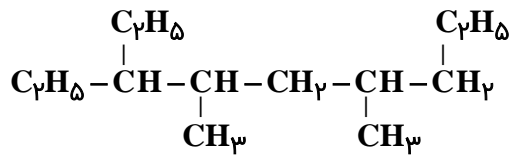
۱) $5/825$ (۲) $9/325$ (۳) $11/650$ (۴) $18/650$

۲ - ۱۰



۱۱. اگر مولکول AD_2 ، 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.
 $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$

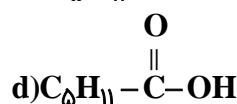
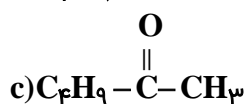
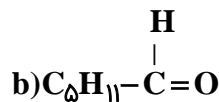
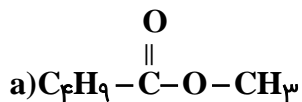


- ۱ (۳ - اتیل، ۴، ۶ - دی متیل نونان؛ ۱۹۸) ۲ (۳ - اتیل، ۴، ۶ - دی متیل نونان؛ ۱۸۴)
 ۳ (۱، ۵ - دی اتیل، ۲، ۴ - دی متیل هپتان؛ ۱۸۴) ۴ (۱، ۵ - دی اتیل، ۲، ۴ - دی متیل هپتان؛ ۱۹۸)

۱۳. اگر با صرف $18/2$ 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؟

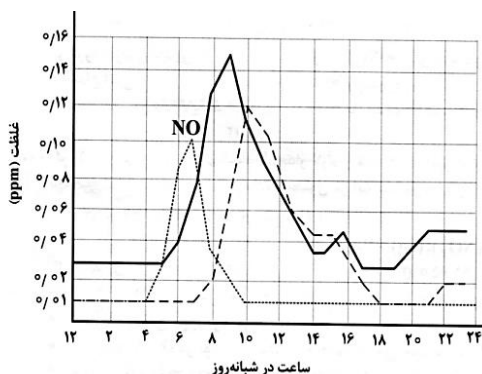
- ۱ (۰/۹۸) ۲ (۰/۸۹) ۳ (۰/۹۱) ۴ (۰/۱۹)

۱۴. کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدئید 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)

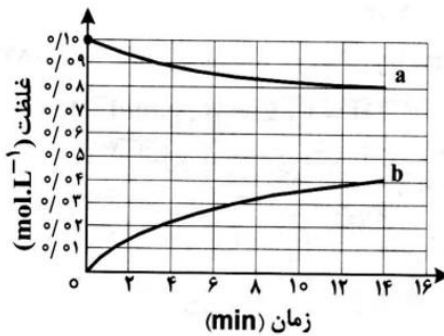
۱۵. شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعات مختلف شبانه روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



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

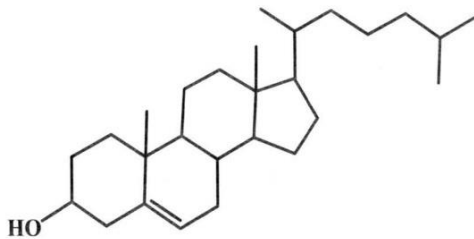


۱۶. با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش ۰/۱ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



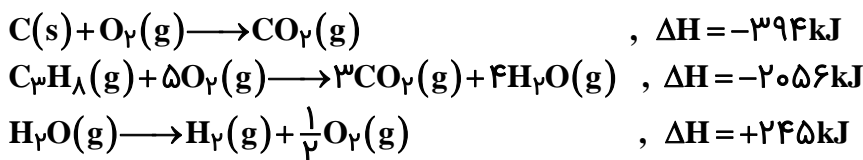
- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6/7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.
 - در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
 - سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2/4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد.
 - در معادله 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 آب‌گریز آن بر بخش آب‌دوست 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: $3\text{C(s)} + 4\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

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



۱۹. درباره استری با فرمول مولکولی $C_3H_7O_2$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- می‌تواند ایتیل متانوات یا متیل اتانوات باشد.
 - نیروی بین مولکولی آن از نوع پیوند هیدروژنی است.
 - ممکن است از واکنش متانول با استیک اسید به دست آمده باشد.
 - نقطه جوش آن در مقایسه با نقطه جوش پروپانویک اسید، پایین‌تر است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- براساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان‌پذیر است.
- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز در می‌آورد.
- ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[H_3O^+]$ در محلول آبی آن‌ها است.
- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیر الکترولیت هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱. در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲. کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیر صابونی، ترکیب‌های سیر شده به شمار می‌آیند.
- (۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
- (۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
- (۴) شوینده‌های خورنده، واکنش دهنده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.

۲۳. اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آن‌ها اضافه شود تا هر یک را به $pH=7$ برساند، کدام است؟

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



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) ۲ - پنتانول (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزآلدهید (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 ننگه می‌دارد؟

(۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

۳ - ۱۲

۲۸. ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $570^\circ C$ برابر ۱۰ و در دمای $650^\circ C$ 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 جابه‌جا می‌شود.
- محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.
- سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سّد 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
- کاهش مقدار فراورده‌ها
- 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 $6/10$ مول گاز X_2 و $5/10$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف دربسته 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

