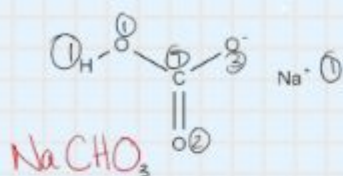




اکسیر مسائل شیمی

تدریس مسائل شیمی کتور



آموزش ترفندهای محاسباتی

آزمون‌های منظم تستی شیمی

تدریس انیمیشن محور مسائل شیمی

تنوعی از تست‌های آپدیت شده

قلمچی، ماز، مدارس برتر، مبتکران، خیلی سبز..

توسط: فرزاد فتحی پور

دانشجوی سال چهارم پزشکی
سابقه تدریس در موسسه گاج



رزرو و ثبت نام: ۰۹۰۱۰۰۰۵۵۹۷

شیمی
رضای معادله

۷۶- 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 می تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۹ (۳) ۳۱ (۴) ۳۷

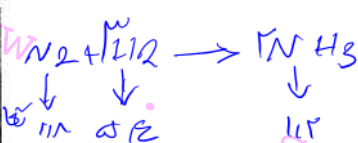
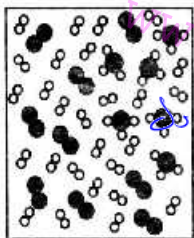
۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.
- غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.

۷۸- درباره اتم های ${}^{79}\text{X}$ و ${}^{78}\text{M}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد. 10000
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ دارند.
- در یون X^{2-} ، همه زیرلایه های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارند.
- اتم های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند.

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



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

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای 0°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 متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.

۸۱- اگر 75 گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای 75°C را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و 25 گرم نمک خشک به دست آید و 50 گرم از همان محلول سیرشده در دمای 0°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

محل انجام محاسبات

۷۵ گرم محلول $\theta = 75 \rightarrow 25$ گرم نمک $\rightarrow 50$ گرم آب $\rightarrow 0.31$

$\frac{13.5}{50} = 0.27$

$27 \rightarrow 4.0 \rightarrow 27$

ESIR - shimi

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ✓ در مولکول HCN، کربن، اتم مرکزی به شمار می آید ← $H-C \equiv N$
- ✓ در واکنش های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
- ✓ در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و ناپلرهایی 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.

$$\frac{1 \times 1000}{1} = \frac{2 \times 20}{20}$$

$$n = \frac{2 \times 10}{20} = 1$$

$$\frac{FeCl_2 \sim H_2S}{\frac{159}{224} = \frac{n}{224}}$$

$$n = 252$$

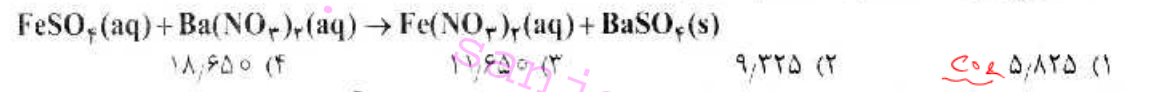
۸۳- بر پایه واکنش: $2HCl(aq) + FeS(s) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2S(g)$ ، اگر ۳/۱۵ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید (H_2S) ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و ۴۴۸ میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $S = 32, Cl = 35.5, Fe = 56; g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

$3,27 \cdot 56 \cdot (4)$ $2,54 \cdot 56 \cdot (3)$ $3,27 \cdot 56 \cdot (2)$ $2,54 \cdot 56 \cdot (1)$

- ۸۴- 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)

۸۵- اگر ۵/۴ مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی ۶۲/۵ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است. $O = 16, S = 32, Ba = 137; g.mol^{-1}$)

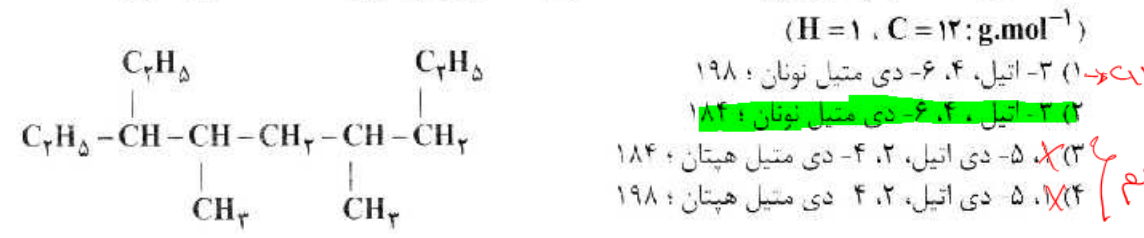


۸۶- اگر مولکول AD_3 ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است. $\delta^- = C = \delta^+$
 - عنصرهای A و D می توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند. $\delta^- = C = \delta^+$
 - به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است. $\delta^- = C = \delta^+$
 - در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می تواند وجود داشته باشد. $\delta^- = C = \delta^+$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ESIR - Shimi

۸۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همیار است.

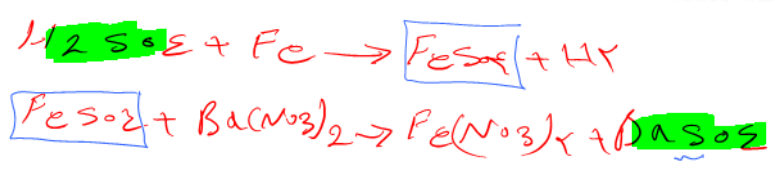


۸۸- اگر با صرف ۱۸/۲ کیلوژول گرما، دمای یک کیلوگرم آلومینیم از ۱۵°C به ۳۵°C افزایش یابد، گرمای ویژه این فلز برابر چند $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ است؟

$1819 = 1 \times C \times 20 \Rightarrow C = 91$

۰/۹۸ (۱) ۰/۸۹ (۲) ۰/۹۱ (۳) ۰/۱۹ (۴)

محل انجام محاسبات



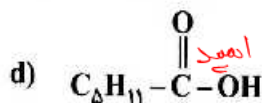
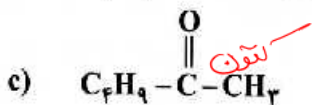
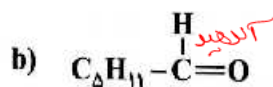
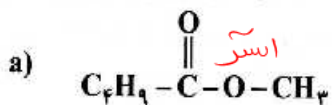
سوال ۸۵

$$\frac{104 \times 14 \times 5}{1} = \frac{n}{224} \Rightarrow n = 9 \times 420 \times 20$$

$n = 420$

گرمای ویژه ای که هم از این با هم می آید

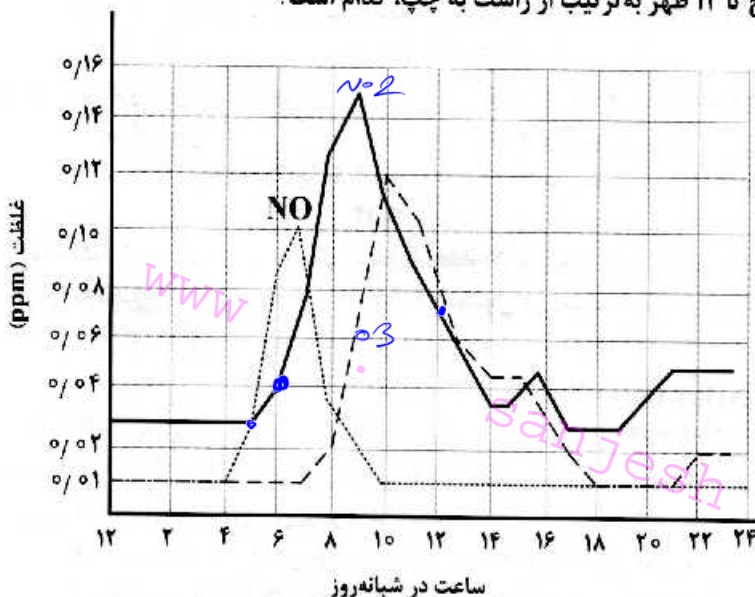
۸۹- کدام ترکیب‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، آلدهید و استر هستند و کدام دو ترکیب همپار یکدیگراند؟



*استر و اسید + هم پار
آلدهید و کتون + هم پار*

c و a - c (۴) ~~d و a - c (۳)~~ **e و b - a - b (۳)** ~~d - b - a - b (۱)~~

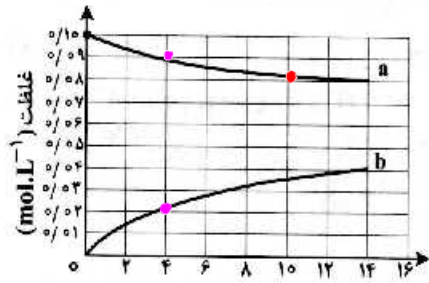
۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO، NO₂ و O₃ را در ساعات مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O₃ و NO₂ نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



$\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$ (۱)
 $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$ (۲)
 $1 \cdot \frac{2}{7} = \frac{2}{7}$ (۳)
 $\frac{3}{7} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{28}$ (۴)

$R_{O_3} = \frac{10}{10} = 1$
 $R_{NO_2} = \frac{10}{10} = 1$
 $R_{NO} = \frac{10}{10} = 1$

۹۱- 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. **۳ (۳)**
- در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۸ مول مالتوز در محلول وجود دارد. **۲ (۲)**
- سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد. **۱ (۱)**
- در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است. **۴ (۴)**

$k = \frac{2 \times 10^{-2}}{10 \times 60} \approx 3 \times 10^{-5}$

محل انجام محاسبات

۹۷- کدام مطلب، درست است؟

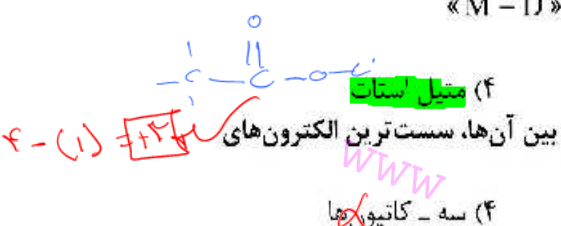
- ۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیر شده به‌شمار می‌آیند.
 - ۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
 - ۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
 - ۴) شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.
- ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۵ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟ (H = ۱، N = ۱۴، O = ۱۶، Na = ۲۳ : g.mol⁻¹)

$M = 0.7 \times 1000 = 700$
 $HN_3 = 1.5 \times 100 \times 43 = 6450$
 $NaOH = M = 0.7 \times 1000 = 700$
 $HN_3 = 1.5 \times 100 \times 43 = 6450$
 $\frac{HN_3}{NaOH} = \frac{6450}{700} = 9.21$

- ۱) 1.575×10^{-1} (۲) ۱.۵۷۵ (۱)
 ۲) 1.575×10^2 (۳)
 ۳) 1.575×10^3 (۴)

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 کاتد و در سلول «D-M»، M کاتد و در سلول «A-M» A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E^o این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترودها بزرگ‌تر است؟

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



- ۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.
 ۱) کاتیون‌ها
 ۲) اتم‌های فلز
 ۳) سه - اتم‌های فلز
 ۴) سه - کاتیون‌ها

A > D
 M > D ⇒ M > A > D
 M > A
 (سولای برده کربن)

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

- ۱) نیاسیم کلرید
 ۲) آب
 ۳) نیتروژن
 ۴) هیدروژن فلوئورید
- ۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای ۵۷۰°C برابر ۱۰ و در دمای ۶۵۰°C برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
 ۱) واکنشی گرماگیر است.
 ۲) ΔH آن بزرگتر از صفر است.
 ۳) با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
 ۴) محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فرآورده‌ها بیشتر است.
 ۵) سطح انرژی فرآورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سزا انرژی نزدیک‌تر است.

$A + B \rightarrow C$

دما ↑ ← K ↑ ← واکنش برعکس

رابطه دما و ثابت تعادل
 دما ↑ ← K ↑ ← واکنش برعکس

- ۱) ۲
 ۲) ۳ ۳ (۲)
 ۳) ۴
 ۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- ۱) افزایش سرعت واکنش
- ۲) کاهش انرژی فعال‌سازی
- ۳) افزایش مقدار فرآورده‌ها بدون بکسر
- ۴) کاهش مقدار ΔH واکنش بدون بکسر
- ۵) افزایش محتوای انرژی فرآورده‌ها بدون بکسر

۱۰۵- مقدار ۱/۵ مول گاز A با ۰/۶ مول گاز X_۲ و ۰/۵ مول گاز D_۲ در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) + 3D_2(g) \rightleftharpoons X_2(g) + 3D_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_۲ در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- ۱) ۲.۲۷۵ (۱) ۲.۷۵، ۲.۷۵ (۳) ۲.۷۵ (۲) ۲.۴۵ (۴)

محل انجام محاسبات
 $K = \frac{(1.5)^2}{(\frac{1}{3}) \times (\frac{15}{3})^3} = \frac{2.25}{\frac{1}{3} \times 15^3} = \frac{2.25}{15^2} = \frac{2.25}{225} = 0.01$

$2A + 3D_2 \rightarrow 3D_2 + X_2$
 $1.5 = 2n \Rightarrow n = 0.75$
 $P_2 = 2n \Rightarrow P_2 = 1.5$
 $\frac{1}{3} + \frac{2 \times 1.5}{3} = \frac{1.5}{3} = 0.5$

۹۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیر شده به‌شمار 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، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.
- ۹۸- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه

شود تا هریک را به $\text{pH} = 7$ برساند، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1,575$ (۲) $1,575 \times 10^{-1}$ (۳) $1,575 \times 10^2$ (۴) $1,575 \times 10^3$

- ۹۹- 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 کاتد و در سلول «D-M»، M کاتد و در سلول «A-M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ‌تر است؟

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

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

۱۰۰- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

- (۱) پنتانون (۲) اتیلن گلیکول (۳) بنزالدهید (۴) متیل استات

- ۱۰۱- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

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

۱۰۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟

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

- ۱۰۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای 57°C برابر ۱۰ و در دمای 65°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 واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فرآورده‌ها بیشتر است.

• سطح انرژی فرآورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سنا انرژی نزدیک‌تر است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۴- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

• افزایش سرعت واکنش

• کاهش انرژی فعال‌سازی

• افزایش مقدار فرآورده‌ها

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۱۰۵- مقدار $1/5$ مول گاز A با $0/6$ مول گاز X_2 و $0/5$ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف در بسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons 3D_2(g) + X_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

- (۱) $2, 270$ (۲) $2/75, 30$ (۳) $2/75, 270$ (۴) $2, 30$

محل انجام محاسبات