

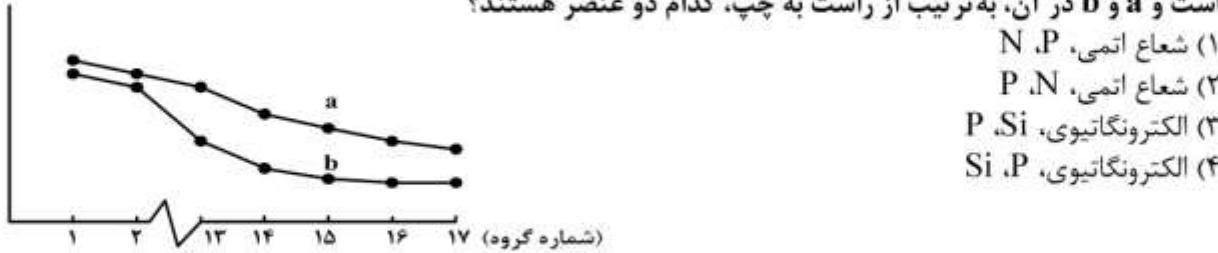
۲۳۶- کشف یا مشاهده کدام پدیده، سرآغاز بررسی وجود الکترون در اتم‌ها شد؟

- (۱) رفتار پرتوهای کاتدی
- (۲) الکتریسیتۀ ساکن یا مالشی
- (۳) برقکافت قلع (II) کلربید
- (۴) پرتوزایی ترکیب‌های اورانیم‌دار

۲۳۷- کدام سه عنصر در زیر لایه **p** بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند؟

- (۱) $_{39}^{\infty}G, _{27}^{30}X, _{21}^{26}M$
- (۲) $_{39}^{\infty}G, _{21}^{30}Z, _{27}^{26}A$
- (۳) $_{39}^{\infty}G, _{21}^{30}X, _{21}^{26}M$
- (۴) $_{26}^{36}E, _{21}^{30}Z, _{27}^{26}A$

۲۳۸- نمودار زیر، به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دورۀ دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شمارۀ گروه آن‌ها، مربوط است و **a** و **b** در آن، به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟



۲۳۹- در چند گروه از جدول تناوبی، هر سه گونه از عنصرها (فلز، نافلز و شبه فلز)، یافت می‌شود؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۴۰- با توجه به این که فرمول شیمیایی کادمیم دی‌کرومات به صورت $CdCr_2O_7$ است، در فرمول شیمیایی کلرات آن، در مجموع چند اتم وجود دارد؟

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۹

۲۴۱- شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن، برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

- (۱) نصف - دو
- (۲) نصف - پنج
- (۳) برابر - دو
- (۴) برابر - پنج

۲۴۲- درصد جرمی کلر در فراورده یونی واکنش تری‌متیل آمین با هیدروکلریک اسید، به تقریب کدام است و چند نوع پیوند (از نظر روش تشکیل پیوند) در ساختار این فراورده، شرکت دارد؟

$$(H=1, C=12, N=14, Cl=35/5 : g/mol^{-1})$$

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۶/۹
- (۳) ۳۶/۹
- (۴) ۳۷/۲

۲۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، درباره آمونیوم نیترات، درست است؟

- (آ) در ساختار لوویس کاتیون آن، ۸ الکtron پیوندی وجود دارد.

ب) شمار قلمروهای الکترونی اتم نیتروژن در کاتیون و آنیون آن، متفاوت است.

پ) مجموع عده‌های اکسایش اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی آن، برابر +۲ است.

ت) در ساختار لوویس کاتیون و آنیون آن، در مجموع، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

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

۲۴۴- کدام عبارت، درست است؟

(۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(۲) مولکول سیانواتن، به طور کلی دارای ساختار خمیده با یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) در ساختار لوویس یون اگزالات، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۸/۰ است.

(۴) زاویه پیوندی و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 و OF_2 یکسان است.

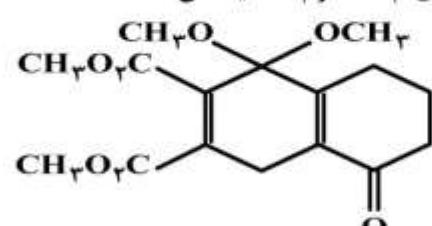
۲۴۵- درباره ترکیبی با ساختار مولکولی رویدرو، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در محلول گرم و با $pH = ۱۴$ ، پایدار است.

(۲) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن، +۲ است.

(۳) هشت پیوند یگانه $C-O$ در ساختار آن شرکت دارد.

(۴) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.



محل انجام محاسبات

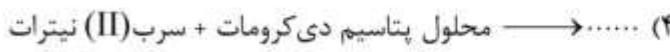
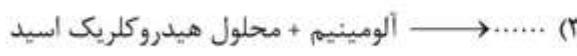
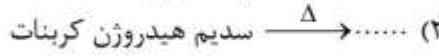
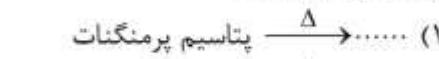
۲۴۶- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادله واکنش سوختن: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s) + H_2O(g)$



۲۴۷- برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویره که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟
 $(N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35/5, K = 39 : g/mol^{-1})$



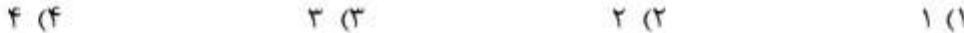
۲۴۸- در کدام واکنش در شرایط استاندارد، گاز، تولید شده و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله آن پس از موازنی، بیشتر است؟



۲۴۹- اگر از واکنش $84^{\circ} \text{ گرم کلسیم هیدرید با مقدار کافی آب، } 90^{\circ} \text{ mL گاز هیدروژن آزاد شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، } 25^{\circ} \text{ است. } (H = 1, Ca = 40 : g/mol^{-1})$



- ۲۵۰- چند مورد از مطالعه، زیر درست است؟
 - مقدار فراورده برآورد شده از راه محاسبه را مقدار نظری آن می‌گویند.
 - واکنش‌دهنده‌ای را که به‌گونه کامل مصرف می‌شود، واکنش‌دهنده محدود‌کننده می‌گویند.
 - به‌گونه معمول، واکنش‌دهنده اضافی استفاده شده در صنعت، ماده ارزان‌تر و فراوان‌تر است.
 - در تولید صنعتی آمونیاک، واکنش‌دهنده‌های اضافی واکنش نداده، دوباره به واکنش‌گاه بازگردانده می‌شوند.



۲۵۱- اگر یک کلاس درس را سامانه در نظر بگیریم،

(۱) مرز این سامانه از نوع مجازی است.

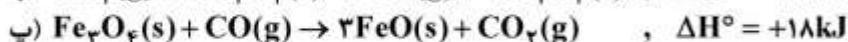
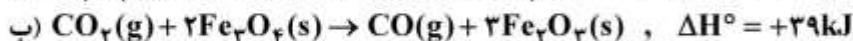
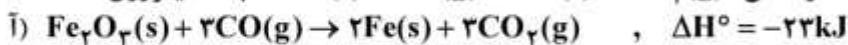
(۲) حیاط مدرسه به عنوان محیط این سامانه است.

(۳) این سامانه از نوع سامانه منزوعی است.

۲۵۲- بدن یک فرد برای فعالیت روزانه به Cal $4000 - 300 \text{ kJ}$ ارزش نیاز دارد. اگر ارزش غذایی یک نوع ماده غذایی به تقریب برابر به ازای 100 گرم از آن باشد، برای تأمین ارزش نیاز موردنیاز این فرد، تنها از راه خوردن این ماده، به تقریب چند کیلوگرم از آن لازم است؟



۲۵۳- با توجه به واکنش‌های داده شده، $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ واکنش: چند کیلوژول است؟

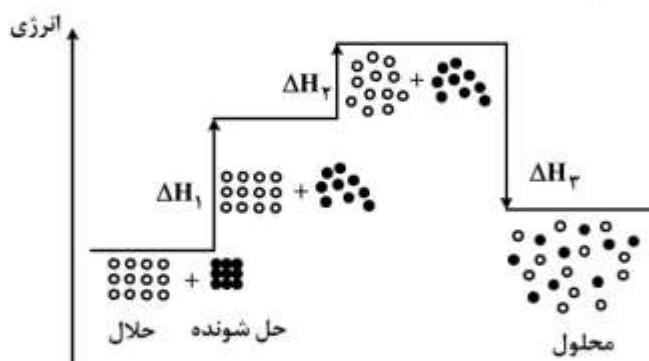


محل انجام محاسبات

- ۲۵۴ - پنتان و C_4H_10 سیکلوهگزان به طور جداگانه در دو گرماسنج بمبی مشابه که ظرفیست گرمایی هر یک از آنها 5°C است، سوزانده شده‌اند. اگر در پایان واکنش، دمای گرماسنج دارای سیکلوهگزان، 5°C بالاتر از دیگری باشد، تفاوت قدر مطلق آنتالپی تشکیل این دو ترکیب، چند کیلوژول بر مول است؟ آنتالپی تشکیل $\text{CO}_2(g)$ و $\text{H}_2\text{O}(g)$ در شرایط آزمایش، به ترتیب -395 و -242 کیلوژول بر مول است.

$$(H = 1, C = 12 : \text{g.mol}^{-1})$$

۳۷۵ (۴) ۳۷/۵ (۳) ۲۰۰ (۲) ۲۰ (۱)



- ۲۵۵ - با توجه به شکل رویه‌رو که به انحلال مواد مربوط است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- ΔH_2 را آنتالپی مرحله آب‌پوشی می‌گویند.
- فرایند نشان داده شده، از نظر آنتالپی، مساعد است.
- این فرایند را به انحلال گاز اکسیژن در آب می‌توان نسبت داد.
- انرژی شبکه حل شونده از انرژی جاذبه میان ذره‌های حلal، بیشتر است.
- انجام این فرایند در یک گرماسنج لیوانی، سبب افزایش دمای درون آن می‌شود.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- ۲۵۶ - از آبکافت $4/45$ کیلوگرم چربی (گلیسرین تری استئارات) با بازدهی 90 درصد، چند گرم گلیسرین به دست می‌آید؟ (استئاریک اسید = $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$)

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

۱۲۴۲ (۴) ۱۱۵۰ (۳) ۴۱۴ (۲) ۳۹۶ (۱)

- ۲۵۷ - در کدام ستون از جدول زیر، نوع کلوبید مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

۴	۳	۲	۱	ستون
آبروسول مایع	امولسیون	سول جامد	کف جامد	نوع کلوبید
زله	کره	رنگ روغنی	یاقوت	نمونه

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

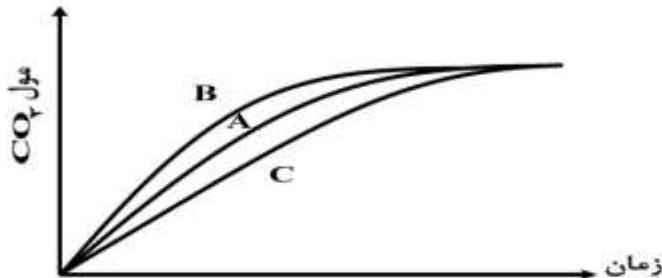
- ۲۵۸ - اگر مقدار K در تعادل: $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ ، برابر $10^{-19} \times 10^{16}$ باشد.

انحلال پذیری نقره کلرید ($\frac{\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}}$) کدام است؟ $(\text{Ag} = 25/5, \text{Cl} = 35/5, \text{H}_2\text{O} = 10/1)$: چگالی محلول 1g.mL^{-1} است.

$5/7 \times 10^{-9}$ (۴) $5/7 \times 10^{-8}$ (۳) $2/28 \times 10^{-8}$ (۲) $2/28 \times 10^{-7}$ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۲۵۹- با توجه به شکل زیر که درباره واکنش مقدار معینی از کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید (در سه ظرف جداگانه) در دماهای 25°C و 0°C با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید و در دمای 25°C با محلول ۲ مولار این اسید است، می‌توان دریافت که نمودار به واکنش در دمای و با محلول مولار اسید، مربوط است.



- ۰/۱ ، ۰ ، A (۱)
- ۰/۲ ، ۰ ، A (۲)
- ۰/۲ ، ۲۵ ، B (۳)
- ۰/۱ ، ۲۵ ، C (۴)

- ۲۶۰- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله (موازن نشده): $\text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{OH}^-(aq) \rightarrow \text{Al(OH)}_4^-(aq) + \text{H}_2\text{g(g)}$ وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر 5 mL.s^{-1} باشد، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر 25L است. فرض کنید فراورده محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد).

$$(1) ۱۵۰ \quad (2) ۶۷۵ \quad (3) ۱۱۰۰ \quad (4) ۱۳۵۰$$

- ۲۶۱- در واکنش تعادلی: $\Delta H < 0$ ، $2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، کدام موارد، سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت، می‌شود؟

- (آ) افزایش فشار
- (پ) به کاربردن کاتالیزگر
- (ب) افزایش دما
- (ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش‌گاه

$$(1) \text{آ، ب} \quad (2) \text{آ، ث} \quad (3) \text{ب، پ، ت} \quad (4) \text{ب، پ، ث}$$

- ۲۶۲- اگر در یک ظرف ۵ لیتری درسته، $2/5$ مول $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ وارد شده و در اثر گرما، 20% از آن طبق واکنش تعادلی: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، تجزیه شود. مقدار K بر حسب $\text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^{-3}$ ، کدام است و اگر در همین ظرف و در دمای ثابت، دو مول از هر یک از این سه ماده وارد شود، واکنش در کدام جهت، جابه‌جا می‌شود؟

$$(1) ۱/۲۵ \times ۰/۰ \times ۱/۲۵ \text{، برگشت} \quad (2) ۰/۰ \times ۱/۲۵ \text{، رفت} \quad (3) ۵ \times ۱۰^{-4} \text{، برگشت} \quad (4) ۵ \times ۱۰^{-4} \text{، رفت}$$

- ۲۶۳- ۲ مول از $\text{AX}_2(\text{s})$ در یک ظرف ۵ لیتری درسته، گرما داده می‌شود. اگر مقدار K برای واکنش: $\text{AX}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{A(g)} + \text{X}_2(\text{g})$ ، در دمای 100°C و 300°C ، $۱0^{-۱} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-۲}$ باشد. غلظت تعادلی $\text{X}_2(\text{g})$ در 300°C ، به تقریب چند برابر آن در 100°C است؟

$$(1) ۲۵/۴ \quad (2) ۲۱/۶ \quad (3) ۱۰۰ \quad (4) ۱۰۰$$

- ۲۶۴- از اکسایش آلدهیدی (RCHO) که در آن گروه R ، شامل ۴ اتم کریں راست زنجیر (سیرشده) است با استفاده از $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$ ، اسید به دست می‌آید که انحلال پذیری آن در آب، از استون است.

- (۱) پنتانویک، کمتر
- (۲) پنتانویک، بیشتر
- (۳) بوتانویک، کمتر
- (۴) بوتانویک، بیشتر

- ۲۶۵- با توجه به مقادیر K_a های سولفوریک اسید، اگر به یک لیتر محلول یک مولار این اسید، یک مول ($\text{NaOH}(\text{s})$ اضافه شود، کدام مورد درست است؟ $K_{a_2} = 1/2 \times 10^{-2}$ ، بسیار بزرگ = (K_{a_1})

(۱) با خنثی شدن اسید، pH محلول به تقریب، برابر ۷ می‌شود.

(۲) با افزودن شناساگر فنول‌فالثین، محلول ارغوانی رنگ می‌شود.

(۳) پس از واکنش، شناساگر متیل سرخ در محلول، تغییر رنگ می‌دهد.

(۴) مقایسه غلظت گونه‌های موجود در محلول، به صورت $[\text{HSO}_4^-] > [\text{H}^+] = [\text{SO}_4^{2-}]$ است.

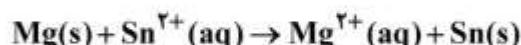
۲۶۶- با افزودن 10 mL میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به 90 mL میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم (NaOH)(s) لازم است؟^۱ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۱۰ ۴) ۴۰

۲۶۷- محلول به دست آمده از مخلوط کردن 100 mL از دو محلول یک مولار جداگانه از کدام دو ترکیب داده شده، خصلت بافری دارد؟

- (۱) فسفریک اسید، سدیم هیدروکسید
 (۲) سدیم استات، هیدروکلریک اسید
 (۳) نیتریک اسید، پتاسیم هیدروکسید
 (۴) باریم هیدروکسید، سولفوریک اسید

۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر، با در نظر گرفتن واکنش داده شده، درست است؟



$$E^\circ[\text{Sn}^{2+}(\text{aq})/\text{Sn(s)}] = -0.14\text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg(s)}] = -0.38\text{ V}$$

• در شرایط استاندارد، انجام پذیر است.

• سلول E° این واکنش برابر 2.52 V ولت است.

• قدرت اکسیدگی ($\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ از $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$) بیشتر است.

• در جدول پتانسیل‌های کاهشی استاندارد، منیزیم پایین‌تر از قلع جای دارد.

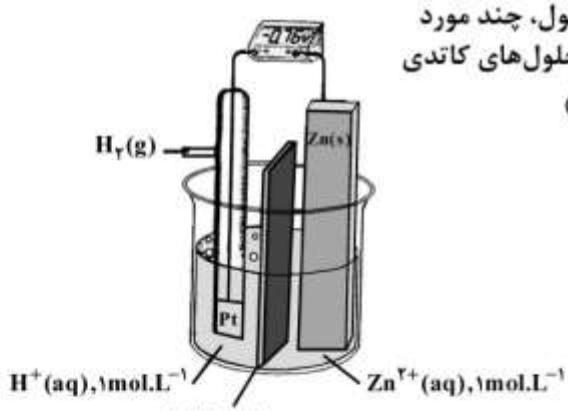
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶۹- دو گرم قلع (II) کلرید ناخالص در 100 mL آب مقطر حل شده است. اگر 20 mL از این محلول بتواند با 40 mL محلول 1.0 M مولار فریک‌کلرید واکنش کامل دهد، درصد خلوص این نمونه قلع (II) کلرید، کدام است و برای تکمیل این واکنش، چند مول الکترون بین اکسیده و کاهنده جابه‌جا شده است؟

$$(\text{Cl} = 35/5, \text{Fe} = 56, \text{Sn} = 119 : \text{g.mol}^{-1})$$

۱) $2 \times 10^{-3}, 90$ ۲) $2 \times 10^{-3}, 95$ ۳) $4 \times 10^{-3}, 95$ ۴) $4 \times 10^{-3}, 90$

۲۷۰- با توجه به شکل رویه‌رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (حجم هر یک از محلول‌های کاتدی و آندی، یک لیتر است.) ($\text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)



• گاز H_2 کاهنده‌تر از فلز Zn(s) است.

• علامت W هنگام کارکرد سلول، منفی است.

• جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از سوی الکترود Zn به سوی SHE است.

• با مصرف $22/4\text{ L}$ گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ ، دو برابر می‌شود.

• پس از واکنش $6/5\text{ g}$ از Zn(s) در الکترود هیدروژن، برابر $1/2\text{ mol.L}^{-1}$ خواهد شد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات