

سؤالات کنکور شیمی سال ۱۴۰۰

ریاضی داخل کشور

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

(۱) MX_3, E_pA_3 (۲) EA, MX_p (۳) EX_3, M_pA_3 (۴) X_pA_3, EM

۲۰۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• هر زیرلایه با اعداد کوانتومی n و l، مشخص می‌شود.

• ترتیب پر شدن زیرلایه ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.

• از رابطه $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها (a) را می‌توان معین کرد.

• در اتم Cu، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ ، برابر $7/5$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳. آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی A^{2-} ، D^{3+} و E^{3+} ، به ترتیب به $4p^6$ ، $3p^6$ و $3d^5$ ختم می‌شود. کدام مطلب درباره 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 هم‌دوره آن‌ها است.

(۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.

(۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است.

۲۰۴. کدام مطلب زیر، درباره عنصر قبل از کریپتون (Kr) در دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

(آ) با عنصر A، در جدول تناوبی هم‌گروه است.

(ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X بزرگ‌تر است.

(پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر M کم‌تر است.

(ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم‌دوره خود متفاوت است.

(ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ اتم آن، برابر شماره گروه آن در جدول تناوبی است.

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

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



تجزیه می‌شود. هر گاه $1/12$ گرم از AX_p به‌طور کامل تجزیه شود و $7/25$ گرم AX و $71/25$ میلی‌لیتر گاز X_p 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) $1/15$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) $1/75$

۲۰۶. فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

• منیزیم نیتريد: Mg_3N_p

• مس (II) سولفید: Cu_pS

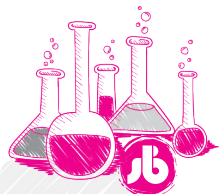
• باریم سیانید: $Ba(CN)_p$

• گالیم کلريد: $GaCl_p$

• کبالت (III) سولفات: $CO_p(SO_p)_3$

• روی فسفات: $Zn_p(PO_p)_3$

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶





۲۰۷. 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 ۷/۵ گرم در نظر بگیرید، $Mn = 55 \text{ g.mol}^{-1}$)

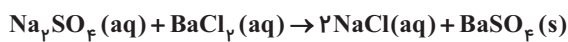
- ۵۷/۵ (۱) ۶۱/۱ (۲) ۶۵/۸ (۳) ۶۷/۲ (۴)

۲۰۸. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی 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، هردو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
 (ت) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیش‌تر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.
 (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

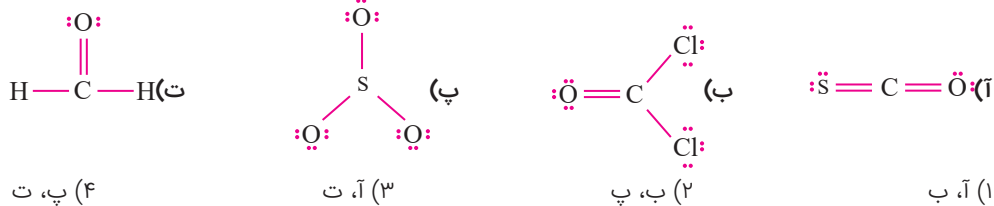
۲۰۹. یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی Na_2SO_4 و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد

می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه ۳۵/۵ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با $BaCl_2(aq)$ واکنش نمی‌دهد. $O = 16, Na = 23, S = 32, Ba = 137 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۵۱/۲۶، ۷۸/۲ (۱) ۵۱/۲۶، ۷۴/۹ (۲) ۸۵/۲۲، ۷۸/۲ (۳) ۸۵/۲۲، ۷۴/۹ (۴)

۲۱۰. با توجه به قاعده هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟

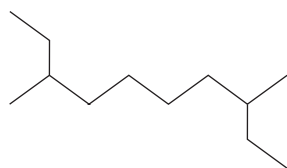


۲۱۱. معادله «انحلال‌پذیری - دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = 0.97\theta + 35$ است. اگر نسبت انحلال‌پذیری نمک A به نمک

B در دماهای $0^\circ C$ و $40^\circ C$ به ترتیب برابر ۱ و ۲/۴۶ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول سیر شده A در دمای $50^\circ C$ ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر ۳۳۰ و ۱۱۰ گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی شود؛ معادله «انحلال‌پذیری - دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

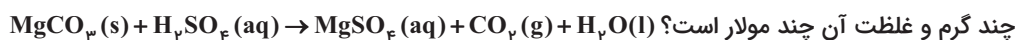
- ۰/۶۹ (۱) ۱/۰۳ (۲) ۱/۶۵ (۳) ۲/۵۱ (۴)

۲۱۲. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» روبه‌رو درست است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (آ) نام آن ۲-اتیل - ۷-متیل نونان است.
 (ب) جرم مولی آن، ۴/۱۵ برابر جرم مولی پروپین است.
 (پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳-اتیل‌دکان، یکسان است.
 (ت) شمار گروه‌های CH_3 در مولکول آن، ۱/۵ برابر شمار گروه‌های CH_3 است.
 (۱) آ، ت (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۱۳. ۱۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با ۲۱۰ میلی‌گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول آن،



چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۰/۲۵، ۲/۴۵ (۱) ۰/۵۰، ۲/۴۵ (۲) ۰/۲۵، ۴/۹ (۳) ۰/۵۰، ۴/۹ (۴)

۲۱۴. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80; g.mol^{-1}$)

- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
 - ۲۵ / ۰ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.
 - در مولکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل‌اند.
 - جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۷۵ / ۰ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۵. مراحل انجام یک واکنش کلی عبارتند از:

- ۱) $2NO(g) \rightarrow N_2O_2(g)$
- ۲) $2H_2(g) \rightarrow 4H(g)$
- ۳) $N_2O_2(g) + H(g) \rightarrow N_2O(g) + HO(g)$
- ۴) $2HO(g) + 2H(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
- ۵) $H(g) + N_2O(g) \rightarrow HO(g) + N_2(g)$

ΔH این واکنش کلی برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای $N \equiv N, H-H, N=O$ و میانگین آنتالپی پیوند $H-O$ ، به ترتیب برابر ۹۴۴، ۴۳۶، ۶۰۷ و ۴۶۳ کیلوژول است.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۶. با توجه به جدول زیر، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

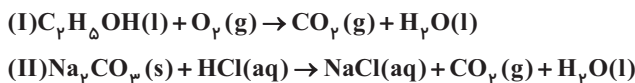
گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲		A	D	
۳	E		G	
۴		X		Z

- خصلت فلزی A در مقایسه با E کم‌تر است.
 - تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیش‌تر است.
 - شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگ‌تر است.
 - در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۷. اگر ۶ / ۲۴ کیلوژول گرما به ۵ / ۰ کیلوگرم اتانول داده شود و دمای آن از $19^\circ C$ به $39^\circ C$ افزایش یابد، گرمای ویژه آن برابر چند $J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ است و با همین مقدار گرمای داده شده به اتانول، به تقریب چند گرم گاز اکسیژن را می‌توان در شرایط مناسب به اوزون تبدیل کرد؟ (ΔH واکنش این تبدیل را $+295 kJ$ در نظر بگیرید، $O = 16 g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

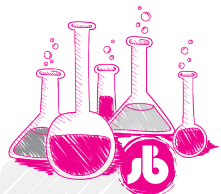
۲۱۸. درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



- مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، ۸ / ۴۴ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.
- اگر از واکنش ۷ / ۵ مول اسید، ۶۰ / ۷۵ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر ۹۰ درصد است.
- به ازای جرم برابر از واکنش‌دهنده کربن‌دار، نسبت مولی CO_p در واکنش I به واکنش II، برابر ۴ / ۶ است.
- اگر از واکنش ۱۰۰ گرم $Na_p CO_p$ ناخالص، ۱ / ۵ مول نمک تشکیل شود، در صد خلوص آن، برابر ۷۹ / ۵ است.

(II = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol⁻¹)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

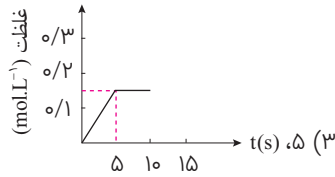
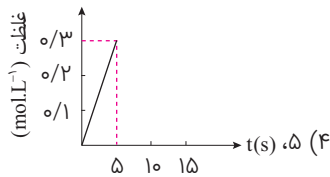
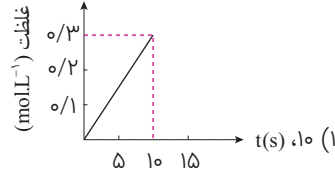
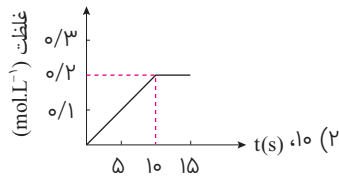




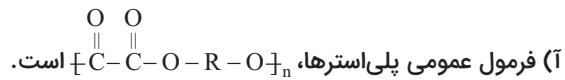
۲۱۹. اگر ۱ مول $KClO_3$ در گرما و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف ۵ لیتری، با سرعت ثابت $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ مطابق واکنش:



نسبت به زمان، به کدام صورت است؟



۲۲۰. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



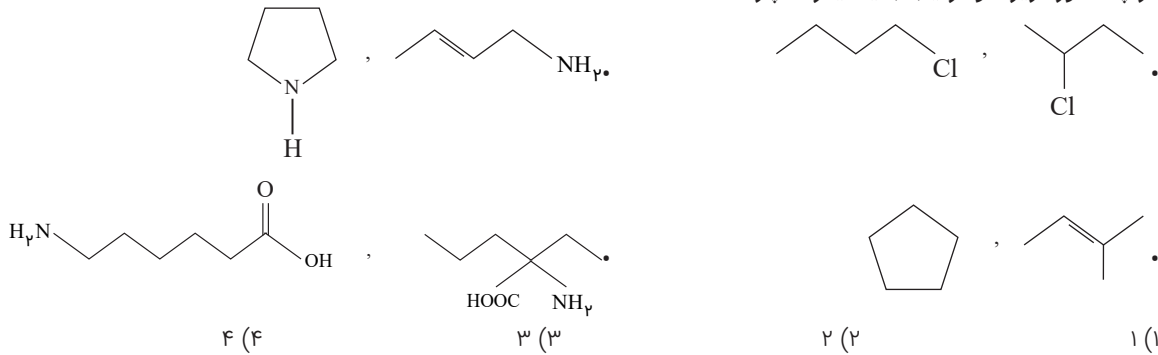
(ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون، برابر ۲ است.

(پ) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروه‌های عاملی دارای اتم‌های C، O و N، تشکیل شده‌اند.

(ت) میانگین جرم مولی پلی اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۲۲۱. در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟

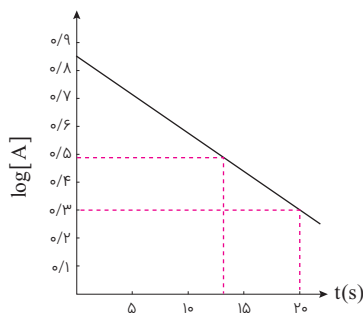


۲۲۲. با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی

در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب استوکیومتری A در معادله واکنش، برابر ۲

باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه

زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟



(۱) ۳۷۴/۰

(۲) ۴۳۷/۰

(۳) ۷۸۵/۰

(۴) ۸۷۵/۰

۲۲۳. دربارهٔ محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد

از مطالب زیر، درست است؟

• شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.

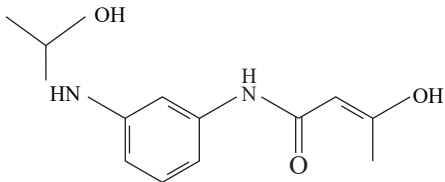
• شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر است.

• شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

• مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کم‌تر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۴. دربارهٔ مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟



۱) شمار اتم‌های کربن در آن، ۴/۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و واحد تکرارشوندهٔ تشکیل پلی‌آمید است.

۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن، ۴/۵ برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آن‌ها است.

۴) شمار اتم‌های هیدروژن، ۱/۲۵ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.

۲۲۵. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

ت) ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

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

۲۲۶. با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر، کدام مطلب درست است؟

۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است.

۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.

۳) نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند.

۴) هر دو در میدان الکتریکی به یک‌سو جهت‌گیری می‌کنند.

۲۲۷. اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ محلول

حاصل، درست است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم‌پوشی

شود.

• ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن، $2/5 \times 10^{-2}$ مول HCl را به‌طور کامل خنثی می‌کند.

• غلظت مولار یون $OH^- (aq)$ در آن، 10^{12} برابر غلظت مولار یون $H^+ (aq)$ است.

• در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.

• اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

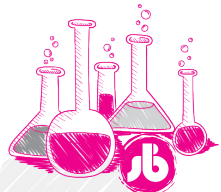
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۸. محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت

[HD] به [HA] پیش از یونش، کدام و اگر [HA] برابر $10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)

- ۱) ۴/۸، ۲/۲۲ ۲) ۴/۸، ۳/۹۱ ۳) ۵/۶، ۳/۲۲ ۴) ۵/۶، ۳/۹۱





۲۲۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یکی از معایب فرآیند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
 - آلومینیوم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
 - در سلول الکترولیتی، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند.
 - قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
 - از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیوم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

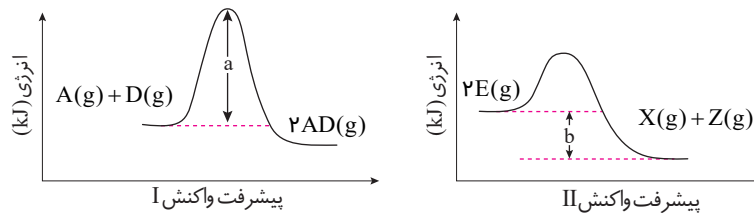
۲۳۰. تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش‌های a و d پس از موازنه آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟

- a) $\text{Ca}_m(\text{PO}_f)_r(\text{s}) + \text{SiO}_v(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{P}_f(\text{g}) + \text{CaSiO}_m(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$
- b) $\text{Ca}_m(\text{PO}_f)_r(\text{s}) + \text{H}_v\text{SO}_f(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_f(\text{s}) + \text{H}_m\text{PO}_f(\text{aq})$
- c) $\text{HNO}_v(\text{aq}) + \text{HI}(\text{g}) \rightarrow \text{I}_v(\text{s}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_v\text{O}(\text{l})$
- d) $\text{PCl}_\delta(\text{g}) + \text{H}_v\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_m\text{PO}_f(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$
- (۱) ۲، ۱۴ (۲) ۲، ۲۴ (۳) ۳، ۱۴ (۴) ۳، ۲۴

۲۳۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- $E^\circ [\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Mn}(\text{s})] = -1 / 18 \text{ V}$, $E^\circ [\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(\text{s})] = +1 / 20 \text{ V}$
- اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد.
 - در واکنش انجام شده در سلول‌های گالوانی، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
 - در سلول گالوانی «منگنز - پلاتین»، در الکترود منگنز، عمل اکسایش انجام می‌گیرد.
 - در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم‌های فلزی اکسایش و یون‌های فلزی کاهش می‌یابند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۲. با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است.)

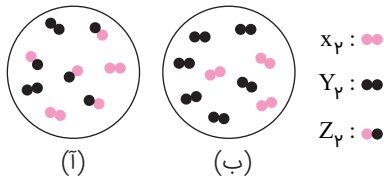


- (۱) در صورت تأمین $a \text{ kJ}$ انرژی، هر دو واکنش I و II انجام‌پذیرند.
- (۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول $\text{E}(\text{g})$ ، آزاد می‌شود، برابر $\frac{b}{2} \text{ kJ}$ است.
- (۳) در واکنش II، در مقایسه با واکنش I، فرآورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها، پایدارترند.
- (۴) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول $\text{AD}(\text{g})$ ، از گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول $\text{X}(\text{g})$ ، بیش‌تر است.

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

- کلسیم فسفات
 - آلومینیوم سولفات
 - گالیم کربنات
 - روی سیلیکات
 - آهن (III) نیترات
 - اسکاندیم اکسید
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳۴. شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش: $X_p(g) + Y_p(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ ، نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای X_p ، Y_p و Z در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان‌دهنده ۱/۰ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است.)



۰/۴، ۰/۴، ۰/۱ (۱)

۰/۱، ۰/۴، ۰/۱ (۲)

۰/۳، ۰/۳، ۰/۲ (۳)

۰/۲، ۰/۳، ۰/۲ (۴)

۲۳۵. کدام مطلب درست است؟

- ۱) ترفتالیک اسید، اسیدی دو عاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد.
- ۲) در شرایط مشابه، انحلال‌پذیری ترفتالیک اسید در آب، کم‌تر از پارازیلن است.
- ۳) بنزن، اتیلن‌گلیکول و گازوئیل، از فرآیند تقطیر نفت خام به دست می‌آیند.
- ۴) زنجیره مولکولی پلی‌پروپن، مانند پلی‌اتن بدون شاخه، است.





۲۰۱. اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، 18×10^{23} / ۰۶ الکترون مبادله شود، جرم اتمی

فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

۲۰۲. دربارهٔ اتم ${}_{27}^{60}\text{M}$ ، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}_{28}^{60}\text{A}$ است.

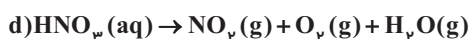
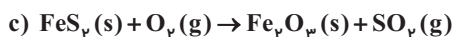
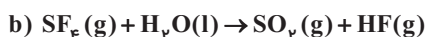
(ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن، برابر ۶ است.

(پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=1$ در آن، برابر ۲۰ است.

(ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d آن با شمار الکترون‌های زیرلایهٔ d اتم X، برابر ۳ است.

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

۲۰۳. پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌های زیر:



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؟

- (۱) ۰/۲۴، ۳ (۲) ۰/۲۴، ۶ (۳) ۰/۴۴، ۳ (۴) ۰/۴۴، ۶

۲۰۴. آرایش الکترونی اتم عنصر A به $3p^4$ و یون X^{2+} به $3d^1$ ختم می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

(آ) X، فلزی اصلی از گروه ۲ و دورهٔ 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

۲۰۵. فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام

است؟ ($O = 16, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) Ag_2O ، ۰/۱۲۵ (۲) FeO ، ۰/۱۲۵ (۳) Ag_2O ، ۰/۲۵ (۴) FeO ، ۰/۲۵

۲۰۶. اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $1s^2 3d^5 4s^1$ ختم شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ 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 لایهٔ ظرفیت اتم آن، مشابه آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم Z است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۷. در ۱۷/۱ گرم آلومینیم سولفات، چند مول یون آلومینیم وجود دارد و از واکنش کامل این مقدار از آن با مقدار کافی محلول کلسیم

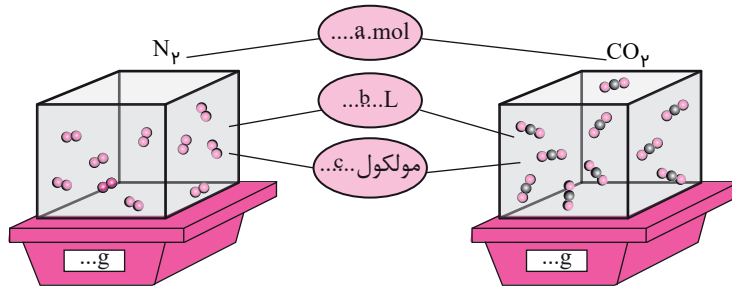
هیدروکسید، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($H = 1, O = 16, Al = 27, S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.)



- (۱) ۰/۰۵، ۷/۸ (۲) ۰/۱، ۷/۸ (۳) ۰/۰۵، ۳/۹ (۴) ۰/۱، ۳/۹

۲۰۸. با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را همارز ۵٪ مول در نظر بگیرید.)
($C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)



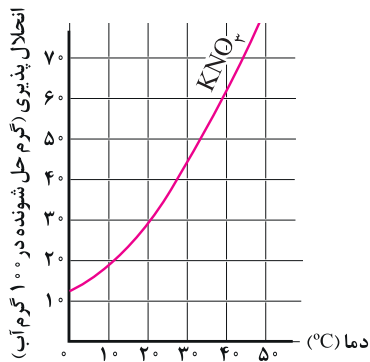
- نسبت c به a برای هر دو یکسان است.
 - b برای آن‌ها، در شرایط STP، برابر ۲۲/۴ لیتر است.
 - نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر ۵۸٪ است.
 - اگر $b = 1L$ باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر ۱/۵۷ است.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۹. در ۱۸۰ گرم محول ۱/۴ درصد جرمی ید در اتانول، به تقریب چند مول ید وجود دارد و غلظت آن برابر چند ppm است؟
($I = ۱۲۷g.mol^{-1}$)

- (۱) $۱۴۰۰, ۱۰^{-۲}$ (۲) $۱۴۰۰۰, ۱۰^{-۲}$ (۳) $۱۴۰۰, ۲ \times ۱۰^{-۲}$ (۴) $۱۴۰۰۰, ۲ \times ۱۰^{-۲}$

۲۱۰. کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟ ($H = ۱, O = ۱۶, N = ۲۳ : g.mol^{-1}$)
 (آ) تفاوت شمار اتم‌های سازنده 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 ۵۰۰ گرم محلول ۱۰۰ ppm سدیم هیدروکسید، $۱/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن وجود دارد.
 (ت) اگر در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول یک ماده، ۶٪ مول از آن وجود داشته باشد، غلظت آن، ۲/۵ مول بر لیتر است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، ت (۴) ب، پ

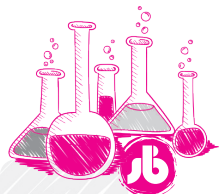


۲۱۱. غلظت یک نمونه محلول سیر شده از پتاسیم نیترات در دمای $a^\circ C$ پس از سرد شدن تا دمای $b^\circ C$ ، از $۳۷/۵$ به $۱۶/۷$ درصد جرمی کاهش می‌یابد. با توجه به شکل زیر، تفاوت a و b ، برابر چند $^\circ C$ است؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۳۰
(۳) ۲۰
(۴) ۱۰

۲۱۲. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) اسکاندیم، عنصری واسطه و رسانای جریان الکتریکی است و قابلیت مفتول شدن دارد.
 - (ب) روند تغییر خلصت فلزی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، مشابه است.
 - (پ) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.
 - (ت) عنصرهای دسته s، همگی در سمت چپ و عنصرهای دسته p، همگی در سمت راست جدول تناوبی جای دارند.
- (۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت





۲۱۳. نام چند آلکان که فرمول «پیوند - خط» آن‌ها نشان داده شده، درست است؟

<p>• ۲، ۵ - دی اتیل هپتان</p> <p>• ۲، ۲ - دی متیل هپتان</p>	<p>• ۳، ۳ - دی اتیل هگزان</p> <p>• ۲، ۶ - دی متیل اوکتان</p>
<p>۱ (۱) ۲ (۲)</p>	<p>۳ (۳) ۴ (۴)</p>

۲۱۴. چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال پذیری گازها درست است؟

- روند تأثیر کاهش دما بر افزایش انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 ، به تقریب مشابه است.
- تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گاز NO ، در مقایسه با انحلال پذیری گاز N_2 ، بیش تر است.
- در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز NO با مولکول قطبی، بیش تر از انحلال پذیری گاز CO_2 با مولکول ناقطبی است.
- در دما و فشار معین، انحلال پذیری گازهای O_2 و N_2 می تواند به ترتیب، برابر $3/75$ و $2/5$ میلی گرم در 100 گرم آب باشد.

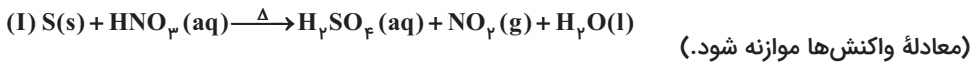
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۵. چند میلی لیتر آب مقطر با دمای $9^\circ C$ باید به 75 میلی لیتر آب مقطر با دمای $35^\circ C$ اضافه شود تا دمای پایانی سامانه، به $19^\circ C$

برسد و برای افزایش دمای مخلوط حاصل از $19^\circ C$ به $44^\circ C$ ، چند کیلوژول گرما لازم است؟ (از تبادل گرما با محیط چشمپوشی شود، $c = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

۱ (۱) ، $12/625$ ، 160 (۲) $20/475$ ، 160 (۳) $12/625$ ، 120 (۴) $20/475$ ، 120 (۵)

۲۱۶. درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- اگر به ازای مصرف 160 گرم گوگرد، $4/5$ مول اسید تشکیل شود، بازده واکنش، برابر 90 درصد است.
- به ازای مصرف جرم برابر اسید در واکنش کامل، جرم یکسانی از فرآورده غیرگازی محلول در آب تشکیل می شود.
- اگر نسبت جرم $NO_2(g)$ به $NO(g)$ تشکیل شده، برابر $4/6$ باشد، نسبت جرم مس به جرم گوگرد مصرفی، برابر 6 است.
- اگر از واکنش نمونه ناخالص 84 گرمی مس، $1/5$ مول نمک تشکیل شود، ناخالصی نمونه برابر 20 درصد جرمی است.

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $H = 1, N = 14, O = 16, S = 32, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۷. فرمول مولکولی کدام ترکیب با فرمول مولکولی سه ترکیب دیگر متفاوت است و در ساختار مولکول کدام ترکیب، دو گروه CH

وجود دارد؟

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| (آ) ۳ - متیل هپتان | (ب) ۲ - متیل هگزان |
| (پ) ۳، ۳ - دی متیل هگزان | (ت) ۳ - اتیل، ۲ - متیل پنتان |
| (۱) آ، پ | (۲) آ، ت |
| (۳) ب، پ | (۴) ب، ت |

۲۱۸. ΔH واکنش: $3O_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما، چند مول FeO را

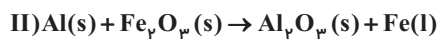
مطابق واکنش: $FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(l)$ ، $\Delta H = 25 kJ$ ، می توان به Fe تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوندهای $O=O$ ، $N \equiv N$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O-H$ و $N-H$ را به ترتیب برابر 495 ، 940 ، 463 و 390 و گرمای تبخیر آب را 44 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

۱ (۱) ، -1535 ، $61/40$ (۲) $40/28$ ، -1007 (۳) $40/28$ ، -1535 (۴) $61/40$ ، -1007 (۵)

۲۱۹. با توجه به دو واکنش زیر:



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



اگر سرعت متوسط تشکیل $\text{Al}_2\text{O}_3(s)$ در واکنش II، سه برابر سرعت آن در واکنش I باشد و در واکنش I، پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰/۸ مول $\text{Al}_x(\text{SO}_4)_y(s)$ باقی‌مانده و ۳/۲ مول آلومینیم اکسید تشکیل شده باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($O = 16, Al = 27, S = 32 ; g.mol^{-1}$)

- با گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش II، ۴/۸ مول $\text{Fe}_3\text{O}_4(s)$ مصرف می‌شود.
- سرعت متوسط تشکیل گاز SO_3 در واکنش I، برابر ۳/۲ مول بر دقیقه است.
- مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش I، برابر ۱/۳۶۸ کیلوگرم بوده است.
- سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

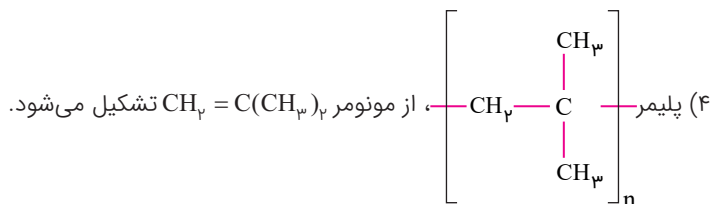
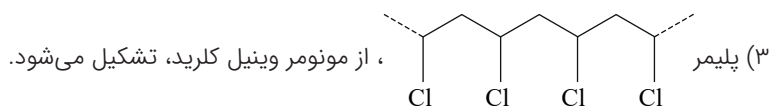
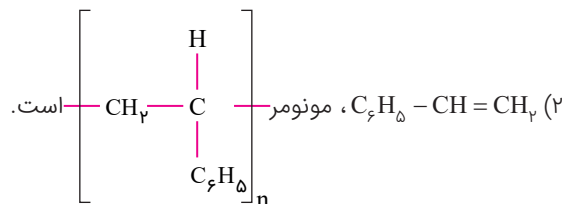
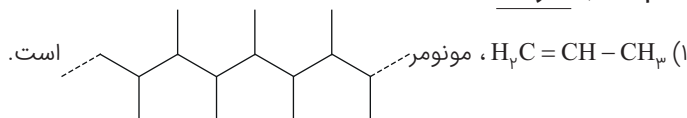
۲۲۰. ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_{14} ، دارای چند همپار است و در نام چند همپار آن، واژه «پنتان» وجود دارد؟

۱ (۱) ۲، ۵ (۲) ۳، ۵ (۳) ۴، ۶ (۴)

۲۲۱. با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول - زمان» برای فرآورده(ها) و مدت زمان انجام واکنش می‌شود.

۱ (۱) بیش‌تر، بلندتر ۲ (۲) کم‌تر، بلندتر ۳ (۳) کم‌تر، کوتاه‌تر ۴ (۴) بیش‌تر، کوتاه‌تر

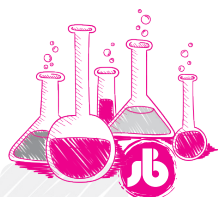
۲۲۲. کدام مطلب نادرست است؟



۲۲۳. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

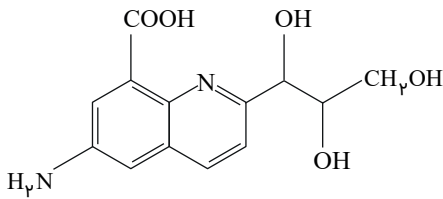
- کلئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.
- کلئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- ذرات سازنده کلئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
- آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)





۲۲۴. درباره مولکول ترکیبی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی با شمار اتم‌های کربن در آن برابر است.
- (۲) تفاوت جرم اتم‌های نیتروژن و هیدروژن در آن، 175% جرم اتم‌های اکسیژن است.
- (۳) شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن در آن، ۵ برابر شمار گروه‌های کربوکسیل است.
- (۴) شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در آن، ۲ برابر شمار پیوندهای یگانه کربن - اکسیژن است.

۲۲۵. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- تمایل $Al(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $Au(s)$ بیش‌تر است.
- در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
- در فرایند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.
- واکنش: $Fe(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در جهت طبیعی پیش می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۶. درباره محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان،

کدام مطلب درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
- (۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از $1/6$ گرم بیش‌تر است.
- (۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کم‌تر است.
- (۴) pH دو محلول برابر است. زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

۲۲۷. کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرایند برقکافت، درست است؟

- (آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.
- (ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می‌گیرد.
- (پ) گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد بزرگ‌تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می‌یابد.
- (ت) گونه‌ای که پتانسیل کاهش استاندارد کوچک‌تری دارد، زودتر در آند اکسایش می‌یابد.

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

۲۲۸. اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به ترتیب دارای درصد یونش ۸ و $3/2$ موجودند،

نسبت $[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD، به تقریب چند برابر pH محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱ (۲/۵، ۳/۳) ۲ (۲/۵، ۶/۲۸) ۳ (۳/۵، ۳/۳۳) ۴ (۳/۵، ۶/۲۸)

۲۲۹. بر پایه واکنش: (معادله واکنش موازنه شود). $HBr(aq) + Ba(OH)_p(aq) \rightarrow H_pO(l) + BaBr_p(aq)$ ، اگر $5/4$ گرم هیدروبرمیک

اسید خالص، به 150 میلی‌لیتر محلول $Ba(OH)_p$ اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون $Ba^{2+}(aq)$ در محلول آغازی چند گرم و غلظت $BaBr_p$ در محلول پایانی، چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود.) ($H = 1, Br = 80, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)

۱ (۵/۲۸، ۰/۲۲) ۲ (۴/۵۶، ۰/۳۴) ۳ (۵/۲۸، ۰/۳۴) ۴ (۴/۵۶، ۰/۲۲)

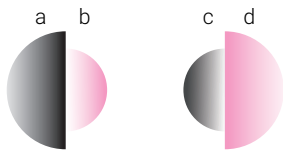
۲۳۰. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول کربونیل سولفید، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.
 (ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی اکسید، ساختار خطی دارد.
 (پ) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، با شمار آن‌ها در مولکول اتین، برابر است.
- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۳۱. در معادلهٔ موازنه شدهٔ سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟

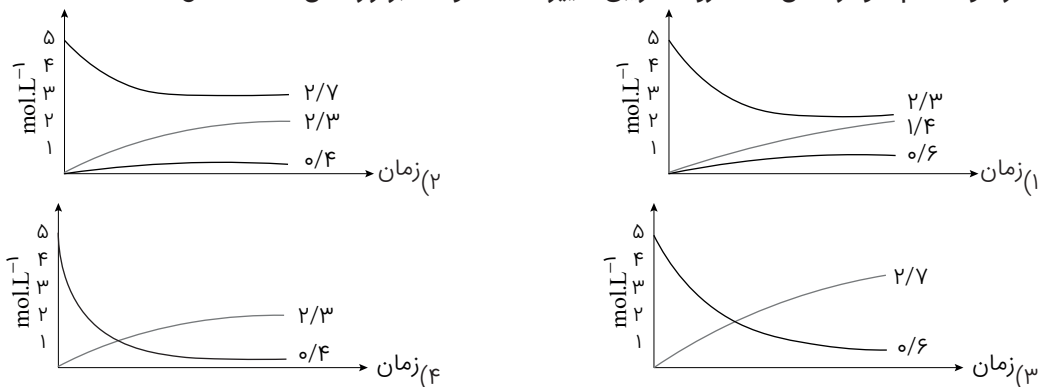
- (۱) ۳، ۷ (۲) ۱۲، ۷ (۳) ۳، ۹ (۴) ۱۲، ۹

۲۳۲. با توجه به شکل‌های زیر، که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



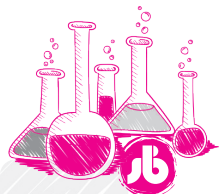
- (آ) می‌تواند نشان‌دهندهٔ اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.
 (ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دورهٔ جدول تناوبی باشند.
 (پ) d می‌تواند نشان‌دهندهٔ اتم یک نافلز و c اندازهٔ یون پایدار آن باشد.
 (ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac، از واکنش a با c وجود دارد.
- (۱) آ، ت (۲) آ، ب، ت (۳) ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۳۳. اگر واکنش تعادلی: $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g), K = 49$ ، در یک ظرف دو لیتری، با ۱۰ مول $NO(g)$ در شرایط مناسب آغاز شود، کدام نمودار نشان‌دهندهٔ روند تقریبی تغییر غلظت مواد تا برقرار شدن حالت تعادل است؟



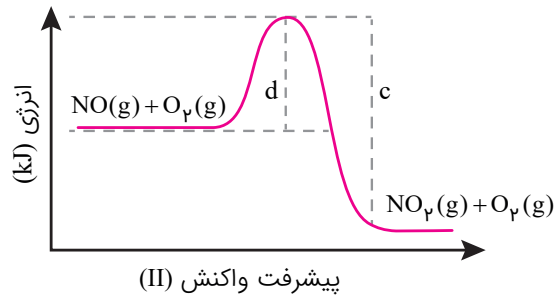
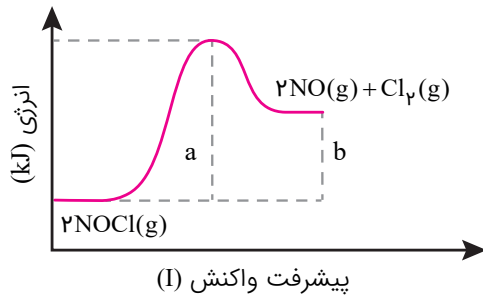
۲۳۴. کدام مطلب، دربارهٔ تعادل‌های شیمیایی درست است؟

- (۱) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
 (۲) در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی‌تأثیر است.
 (۳) افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش غلظت فراورده‌ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را افزایش می‌دهد.
 (۴) بر پایهٔ اصل لوشاتلیه، وارد کردن گاز بی‌اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه‌جا کرده و ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.





۲۳۵. با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است).



- تشکیل فراورده، در واکنش II، آسان‌تر از واکنش I، است.
- اگر در واکنش I، از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار (a - b) بزرگ‌تر می‌شود.
- آنتالپی واکنش II، برابر (c - d) و برای تشکیل یک مول $\text{NO}_2(\text{g})$ کافی است.
- در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $\text{O}_2(\text{g})$ سریع‌تر از $\text{Cl}_2(\text{g})$ ، تشکیل می‌شود.
- انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۳۶. اگر ۱۶ گرم از عنصر A با ۷ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب AX را تشکیل دهد و ۱۲ گرم از عنصر Z با ۸/۲ گرم از عنصر X واکنش کامل داده و ترکیب XZ_۳ را به وجود آورد، جرم مولی X چند برابر جرم مولی Z و جرم مولی XZ_۳ برابر چند گرم است؟ (جرم مولی عنصر A را برابر ۱۲۸ گرم در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۶۹، ۰/۷۰
(۲) ۲۹۶، ۰/۷۰
(۳) ۲۶۹، ۰/۸۵
(۴) ۲۹۶، ۰/۸۵

۲۳۷. در یون فلزی M^{2+} ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصر M درست است؟ (آ اتم آن دارای ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است.)

- (ب) عنصری از گروه ۱۱ در دورهٔ چهارم جدول تناوبی با عدد اتمی ۲۹ است.
(پ) شمار الکترون‌های دارای $l=1$ در اتم آن، ۱/۲ برابر شمار الکترون‌های دارای $l=2$ است.
(ت) شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم آن با شمار الکترون‌های آخرین لایهٔ اشغال شدهٔ اتم X برابر است.
(۱) آ، ت (۲) آ، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲۳۸. در کدام ردیف‌های جدول زیر، نام شیمیایی ترکیب‌ها درست نوشته شده است؟

مس (I) اکسید، نیتروژن دی‌اکسید، سدیم نیتريد	Na_3N, NO_2, CuO	۱
لیتیم کربنات، کربن دی‌سولفید، کلسیم سولفات	$CaSO_4, CS_2, Li_2CO_3$	۲
فسفر پنتا کلرید، کروم دی‌فلوئورید، منگنز (II) اکسید	MnO, CrF_5, PCl_5	۳
سیلیسیم دی‌اکسید، باریم یدید، کربونیل کلرید	$COCl_2, BaI_2, SiO_2$	۴

- (۱) ۳، ۱ (۲) ۴، ۱ (۳) ۳، ۲ (۴) ۴، ۲

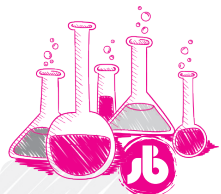
۲۳۹. جرم اکسید X_3O_5 را اکسیژن تشکیل می‌دهد، جرم اتمی عنصر X چند amu است و در صورتی که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم آن برابر ۶ باشد، عنصر X، در کدام دورهٔ جدول تناوبی جای دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید، $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) چهارم، ۶۰ (۲) پنجم، ۶۰ (۳) چهارم، ۷۰ (۴) پنجم، ۷۰

۲۴۰. با توجه به داده‌های جدول زیر، که به عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی مربوط است، کدام مطلب درست است؟

عنصرها				ویژگی
M	E	D	A	
۳۹	۲۶	۴۵	۲۸	شمار نوترون‌ها در هستهٔ اتم
۱/۵	۲	۳/۵	۳	نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های لایهٔ اول الکترونی اتم
اصلی	واسطه	اصلی	واسطه	نوع عنصر

- (۱) عدد جرمی عنصر A برابر ۵۲ است، میان عنصرهای E و M در جدول تناوبی، ۸ عنصر فلزی جای دارد.
(۲) شعاع اتمی عنصر E از عنصر M بزرگ‌تر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر D، برابر ۱۲ است.
(۳) M و A در ترکیب‌های خود، به صورت کاتیون +۳ وجود دارند، عنصر D، با هیدروژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد.
(۴) آرایش الکترونی اتم عنصر A، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند؛ شمار الکترون‌ها با $l=2$ در اتم عناصر D و E، برابر است.





۲۴۱. کدام موارد زیر، دربارهٔ خانوادهٔ هالوژن‌ها در جدول تناوبی، درست است؟

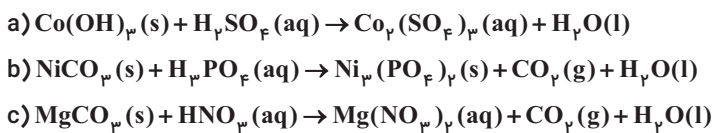
- (آ) در واکنش با فلزهای قلیایی، ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
 (ب) همهٔ آن‌ها با اکسیژن، اکسیدهایی با عددهای اکسایش بزرگ‌تر از صفر تشکیل می‌دهند.
 (پ) مجموع عددهای کوانتومی $n + l$ الکترون‌های لایهٔ ظرفیت سومین عضو آن، برابر ۳۳ است.
 (ت) مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب ۴) پ، ت

۲۴۲. ۱۱/۲ لیتر مخلوطی از گازهای اتان، اتن و اتین در شرایط STP، با ۱۵/۰ مول گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش می‌دهد و

فرآورده‌های سیر شده، تشکیل می‌شود. اگر شمار مول‌های اتن و اتین در این مخلوط با هم برابر باشد، چند درصد از مول‌های مخلوط اولیه را گاز اتان تشکیل می‌دهد؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۲۴۳. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ واکنش‌های زیر پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها، درست است؟

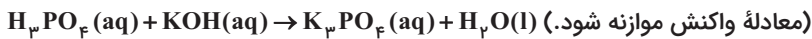


- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ a و b، برابرند.
- در هیچ‌یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.
- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ c با معادلهٔ b، برابر ۶ است.
- معادلهٔ c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۴. به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم

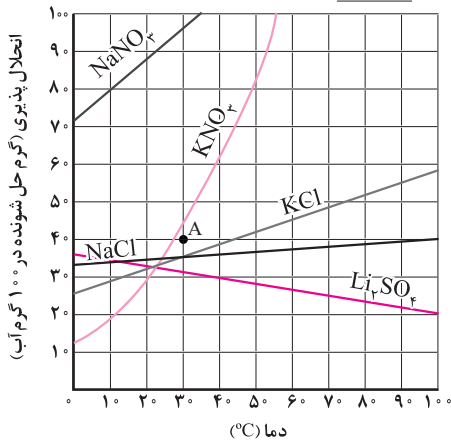
فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت‌کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟ $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{P} = 31, \text{K} = 39; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



- ۱) ۳/۲۵ ۲) ۳/۷۵ ۳) ۱/۸۵ ۴) ۱/۵۸

۲۴۵. با توجه به نمودار «انحلال‌پذیری - دما» نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

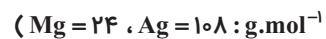
- در نقطهٔ A، محلول‌های دارای یون نیترات، سیر شده‌اند.
- تفاوت انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون کلرید در 90°C ، به تقریب، برابر ۱۵ گرم است.
- در دمای 25°C ، مجموع انحلال‌پذیری نمک‌های دارای یون K^+ ، با انحلال‌پذیری NaNO_3 در این دما، برابر است.
- اگر انحلال‌پذیری یک نمک در دمای 20°C ، برابر ۳۳ گرم باشد، آن نمک، لیتیم سولفات با معادلهٔ انحلال‌پذیری: $S = +0/15\theta + 35$ ، است.



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۶. اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام

شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فرآوردهٔ واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،



- ۱) ۰/۵۵، ۰/۶۶ ۲) ۰/۱۴، ۰/۶۶ ۳) ۰/۵۵، ۰/۸۸ ۴) ۰/۱۴، ۰/۸۸

۲۴۷. دربارهٔ عنصرهای X و Z جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z، رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
 - هر دو عنصر در واکنش با اکسیژن، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند.
 - شعاع اتمی هر دو عنصر، از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی، بزرگ‌تر است.
 - اتم عنصر X، مانند اتم عنصرهای دیگر هم‌گروه خود، در واکنش‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۴۸. چند مورد از داده‌های جدول زیر، دربارهٔ ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالس	بسیار زیاد	کرونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

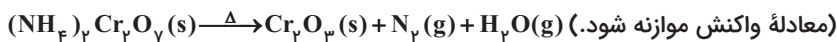
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۲۴۹. نام کدام دو آلکان با فرمول ارایه شده برای آن‌ها، مطابقت دارد؟

- آ) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$: ۲ - اتیل، ۴ - متیل پنتان
- ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$: ۳، ۳ - دی‌متیل پنتان
- پ) $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$: ۲، ۲، ۴ - تری‌متیل پنتان
- ت) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$: ۲، ۳ - دی‌اتیل پنتان
- ۴ (۱) ۲، آ، ب ۳، پ، ت ۴، ب، پ

۲۵۰. اگر گرم Cr_2O_7 و $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ مطابق واکنش زیر، در ظرف سر بسته به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، پس از انجام واکنش، درصد

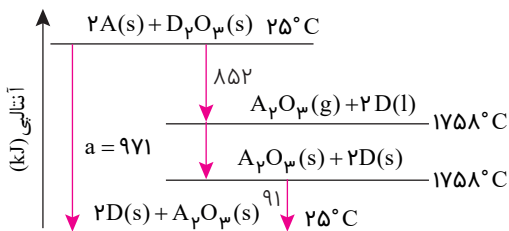
جرمی تقریبی کروم در تودهٔ جامد بر جای مانده، کدام است؟



$$(H = 1, N = 14, O = 16, Cr = 52 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- ۴۲ / ۵ (۴) ۴۵ / ۲ (۳) ۶۰ / ۴ (۲) ۷۸ / ۴ (۱)

۲۵۱. با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



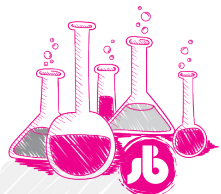
• واکنش اکسایش عنصر A، آسان‌تر از واکنش اکسایش عنصر D، انجام می‌شود.

• مقدار a، برابر با آنتالپی واکنش کلی و آنتالپی ذوب D، برابر $+14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

• می‌توان با صرف $458 / 5 \text{ kJ}$ انرژی، یک مول A را از اکسید آن در واکنش با D، تهیه کرد.

• با بررسی این نمودار، می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری عنصر A از عنصر D، بیش‌تر است.

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)





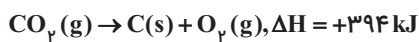
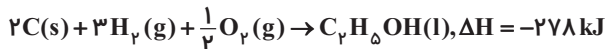
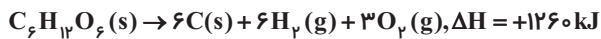
۲۵۲. جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب (°C)
۱	یک قرص	۰
۲	نصف قرص (پودر)	۰
۳	یک قرص	۲۵
۴	نصف قرص (پودر)	۲۵

- سرعت واکنش در آزمایش ۳، از آزمایش ۱ بیش‌تر است.
- سرعت واکنش در آزمایش ۲، نصف سرعت واکنش در آزمایش ۱، است.
- آزمایش ۴، در قیاس با ۳ آزمایش دیگر، بیش‌ترین سرعت واکنش را دارد.
- با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش ۲، نسبت به ۳ آزمایش دیگر، کم‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۳. با توجه به واکنش‌های گرم‌شیمیایی زیر،



ΔH واکنش: $C_6H_{13}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۲۱۰ کیلوژول انرژی گرمایی

در این واکنش، چند گرم گلوکز به اتانول تبدیل می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۵۰، -۹۲ (۴) ۴۵۰، -۹۲ (۳) ۵۴۰، -۸۴ (۲) ۴۵۰، -۸۴ (۱)

۲۵۴. با توجه به شکل زیر، که به واکنش کامل فلز روی با ۳/۰ مول $CuSO_4(aq)$ در دمای معین مربوط است، چند مورد از مطالب

زیر، درست است؟ ($Cu = 64, Zn = 65; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



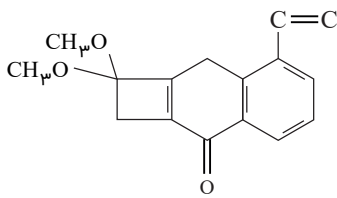
- با گذشت زمان، رنگ محلول موجود در ظرف روشن‌تر می‌شود.
- در بازه زمانی انجام واکنش، ۱۹/۲ گرم فلز از یون‌های مربوط آزاد شده است.
- سرعت واکنش در بازه زمانی مشخص شده، برابر $3 \times 10^{-3} / 75$ مول بر دقیقه است.
- مجموعه محلول نمک مس و فلز روی، می‌تواند به عنوان نیم‌سلول یک سلول گالوانی به کار رود.
- سرعت متوسط مصرف یون‌های فلزی با سرعت متوسط مصرف اتم‌های فلزی، در بازه زمانی انجام واکنش، برابر است.

۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۲۵۵. هرگاه یک مول الکل دو عاملی با یک مول کربوکسیلیک اسید دو عاملی واکنش دهد، فرآورده آلی حاصل،

- دارای دو گروه عاملی استری خواهد شد.
- تمایلی به واکنش با الکل یا کربوکسیلیک اسید دیگر، نخواهد داشت.
- همچنان دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل خواهد بود.
- در حلال‌های قطبی، انحلال‌پذیری بیش‌تری نسبت به اجزای سازنده خود، خواهد داشت.

۲۵۶. با توجه به ساختار «پیوند - خط» مولکولی که نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)



- دارای دو گروه اتری، یک گروه کتونی و یک حلقهٔ بنزنی است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول آن، برابر است.
- اگر در آن، اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شود، کاهش جرم مولی آن، برابر جرم مولی اتن می‌شود.

• نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، با نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در مولکول بنزن، برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۷. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_p HC(CH_2)_q C(CH_3)_r$ ، درست است؟

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

• با ۳- متیل اوکتان، همپار است.

• جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.

• ۷۲ / ۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.

• مجموع عددها در نام آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۸. کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدامیک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟

a) K_2O , b) CO_2 , c) SO_3 , d) BaO

۱) d ; a , d ۲) a ; a , d ۳) b ; b , c ۴) c ; b , c

۲۵۹. دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای $25^\circ C$ را در نظر بگیرید. چند مورد از

مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها، درست است؟

• گرمای ویژهٔ آب در دو ظرف، برابر است.

• میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.

• ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیش‌تر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.

• اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

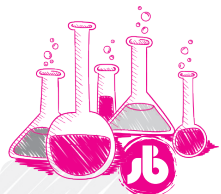
۲۶۰. کدام مطلب، نادرست است؟ (در همهٔ گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

۱) درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

۲) $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد.

۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.

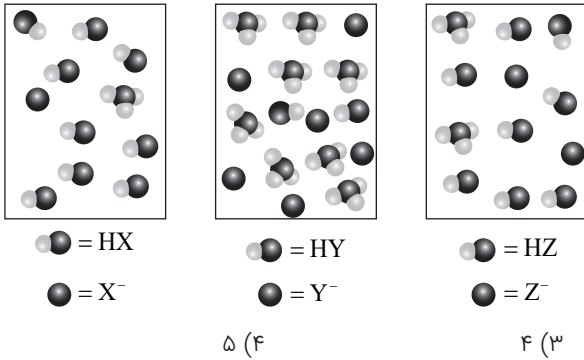
۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گسترهٔ صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.





۲۶۱. در شکل زیر، محلول اسیدهای HX ، HY و HZ ، باغلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای مولکول‌های

آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کم‌تر است.
- ثابت یونش HZ ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY کوچک‌تر است.
- اگر HX ، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.

۲۶۲. اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه یونش $\alpha = 0/1$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش $\alpha = 0/2$ برابر ۳ باشد، نسبت

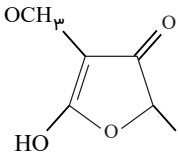
غلظت مولار اولیه HA به غلظت مولار اولیه HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD است؟

- ۰/۱، ۲۰ (۱) ۰/۱، ۰/۰۵ (۲) ۱۰، ۲۰ (۳) ۱۰، ۰/۰۵ (۴)

۲۶۳. با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می‌رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول الکتrolیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟

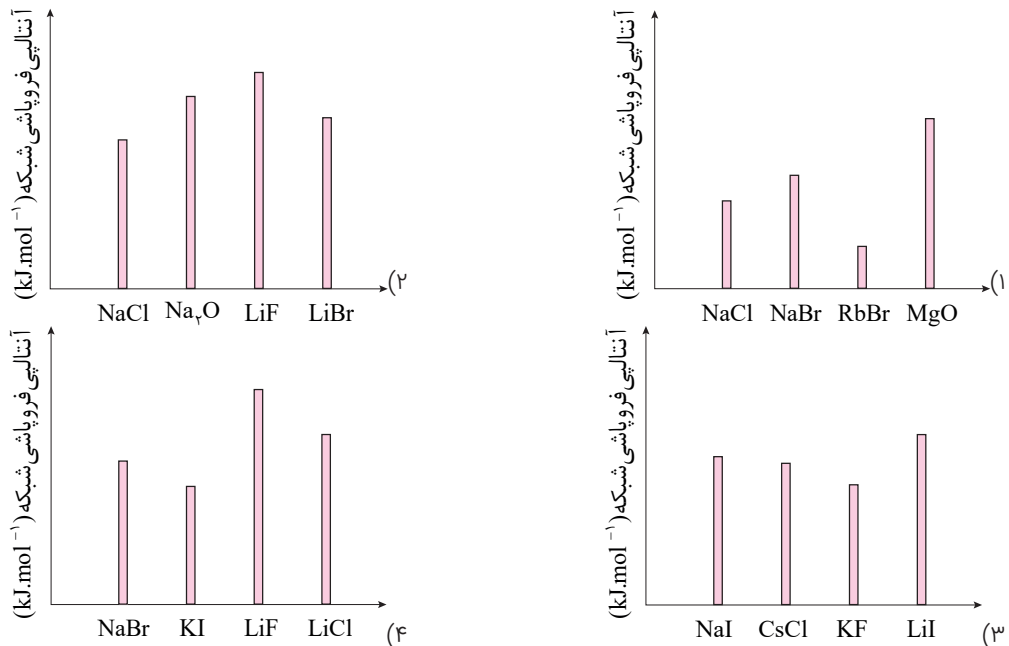
- a) $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq)$, $E^\circ [Co^{2+}(aq) / Co(s)] = -0/28V$
 b) $2Ag(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Co(s)$, $E^\circ [Ag^+(aq) / Ag(s)] = +0/8V$
 c) $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$, $E^\circ [Zn^{2+}(aq) / Zn(s)] = -0/76V$
 d) $Co(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Cu^{2+}(aq) / Cu(s)] = +0/34V$
- a (۱) b (۲) c (۳) d (۴)

۲۶۴. چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟



- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

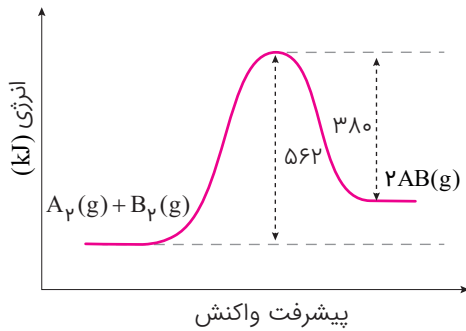
۲۶۵. کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



۲۶۶. اگر شعاع یون پایدار اکسیژن (O) برابر 135 pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر

خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع یون پایدار سدیم (Na) با یکای pm کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- ۵۸ (۱) ۹۹ (۲) ۱۳۸ (۳) ۱۴۴ (۴)



۲۶۷. با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های

A و B ، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در

مولکول‌های A_p و B_p ، به ترتیب برابر 940 و 492 کیلوژول بر مول است.)

- ۶۲۵ (۱)
۵۶۲ (۲)
۱۲۵۰ (۳)
۱۱۲۴ (۴)

۲۶۸. $18/4$ گرم گاز NO_p را با $21/3$ گرم گاز کلر در یک ظرف 4 لیتری در بسته گرم می‌کنیم تا واکنش تعادلی: $2NO_p(g) + Cl_p(g) \rightleftharpoons 2NO_pCl(g)$

انجام شود، اگر در حالت تعادل، 50 درصد گاز NO_p مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز NO_p به گاز Cl_p در مخلوط

تعادلی، کدام است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱،۲۰ (۱) ۲،۲۰ (۲) ۱،۲۰۰ (۳) ۲،۲۰۰ (۴)

۲۶۹. اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف در بسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فرآورده‌ها در

مخلوط واکنش افزایش یابد، کدام مطلب درست است؟

(۱) واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده(ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.

(۲) واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

(۳) واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.

(۴) واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

۲۷۰. دربارهٔ واکنش $6I^-(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow 2MnO_2(s) + 3I_2(s) + 8OH^-(aq)$ ، چند مورد از مطالب زیر درست

است؟

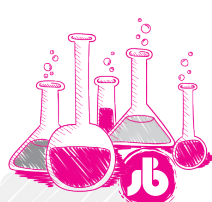
• در این واکنش، کاهنده آنیون تک‌اتمی و اکسنده، آنیون چند اتمی است.

• عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به $+4$ رسیده است.

• در این واکنش، به ازای مصرف 2 مول گونهٔ اکسنده، 6 مول الکترون مبادله می‌شود.

• هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

- ۲ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)



۲۴۲. با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطالب درست است؟ (عنصرهای A، X، E، D در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند)

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
A^-	${}_{29}D^{2+}$	${}_{33}E^{3-}$	X^{3+}		
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	۱
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$	۲
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$	۳

• عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول است.

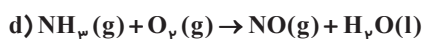
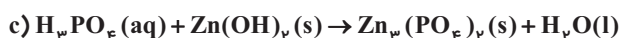
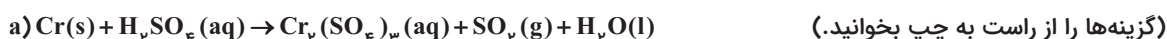
• تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.

• عنصر E در واکنش با عنصر M، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.

• بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون عنصر ۳۱ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

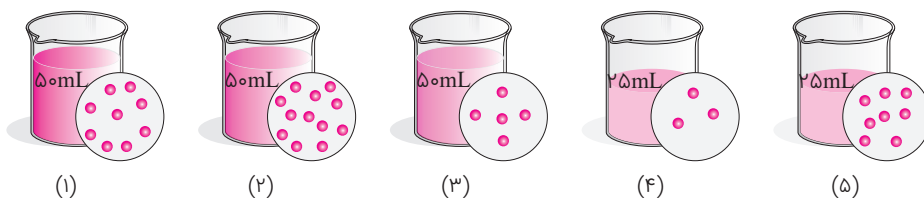
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۳. در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین است؟



d، a (۴) c، b (۳) b، d (۲) a، c (۱)

۲۴۴. اگر در محلول‌های آبی (۱) تا (۵)، (هر کدام شامل یک ترکیب متفاوت)، مطابق شکل زیر، هر ذره حل‌شونده، هم‌ارز $0.25/0$ مول باشد، چند مطلب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



• غلظت مولی محلول (۴)، $1/25$ برابر غلظت مولی محلول (۳) است.

• با اضافه شدن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر، غلظت مولار هر یک در محلول جدید نصف می‌شود.

• اگر جرم دو محلول (۱) و (۲) برابر باشد، جرم مولی حل‌شونده محلول (۲)، $75/0$ جرم مولی حل‌شونده محلول (۱) است.

• اگر نسبت جرم مولی حل‌شونده محلول (۵) به محلول (۲)، برابر $75/0$ باشد، غلظت دو محلول با یکدیگر ppm برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴۵. کدام مطلب درست است؟

(۱) اگر یک مول اتانول، در یک مول آب حل شود، محلول حاصل، سیر شده است.

(۲) به دلیل شباهت ساختاری H_2S و H_2O ، ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی آن‌ها مشابه است.

(۳) در دمای اتاق، انحلال‌پذیری $Al(NO_3)_3(s)$ در آب بیش‌تر از $BaSO_4(s)$ و انحلال آن، از نوع یونی است.

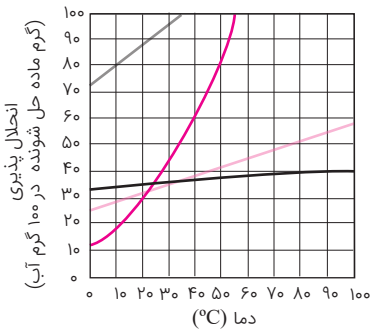
(۴) دلیل بالاتر بودن نقطه جوش NH_3 در مقایسه با AsH_3 ، کمتر بودن جرم مولی آن نسبت به AsH_3 است.



۲۴۶. انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای 25°C ، برابر 36 گرم است. اگر 416 گرم سدیم کلرید را در این دما درون یک کیلوگرم آب بریزیم، چند مورد از مطالب زیر برای تشکیل یک مخلوط سیر شده همگن، درست است؟

- $5\% / 15$ از جرم آغازی حلال، آب اضافه شود.
- $4\% / 11$ از جرم محلول موجود، نمک اضافه شود.
- $5\% / 13$ از جرم آغازی نمک، از ظرف خارج شود.
- $5\% / 7$ از جرم آغازی نمک، آب از ظرف خارج شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



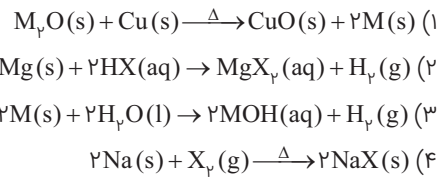
۲۴۷. با توجه به نمودار «انحلال پذیری - دما» برای شماری از ترکیب های یونی، اگر تفاوت انحلال پذیری دو نمکی که به ترتیب، بیشترین و کمترین وابستگی را به تغییرات دما دارند، در 30°C برابر a و در 55°C برابر b در نظر شود، $b - a$ به تقریب برابر چند گرم است؟

- ۱) ۴۲
۲) ۵۵
۳) ۶۸
۴) ۷۴

۲۴۸. اگر ساختار مولکول یک آلکان به گونه ای باشد که در آن چهار گروه متیل به دو اتم کربن متصل بوده و تنها دارای یک گروه CH_3 و مجموع اعداد در نام آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر ۶ باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

- آ) همپار هپتن است.
ب) شمار اتم های کربن در شاخه اصلی آن، برابر ۵ است.
پ) از سه بخش یکسان تشکیل شده است.
ت) جرم مولی آن، $2/5$ برابر جرم مولی پروپین است.
- ۱) آ، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب، ت ۴) ب، پ، ت

۲۴۹. کدام واکنش، انجام ناپذیر است؟ (M : فلز اصلی، X : نافلز)

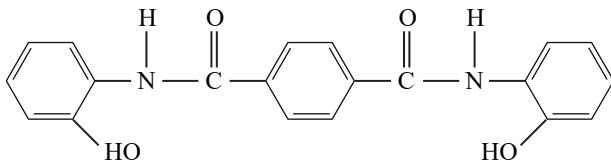


۲۵۰. چند مورد از مطالب زیر، درباره فرآورده واکنش برم مایع با پروپین درست است؟

- $C_3H_6(g) + Br_2(l) \rightarrow C_3H_5Br_2(l)$
- نام آن، ۱ و ۲-دی برم پروپان است.
 - مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در آن، برابر -4 است.
 - همه اتم ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خودند.
 - شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم های آن، $6/0$ شمار جفت الکترون های پیوندی آن است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۱. درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، درست است؟



- ۱) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.
- ۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتمها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.
- ۳) شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در مولکول آن با شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن، برابر است.
- ۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

۲۵۲. تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه این داده‌ها، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

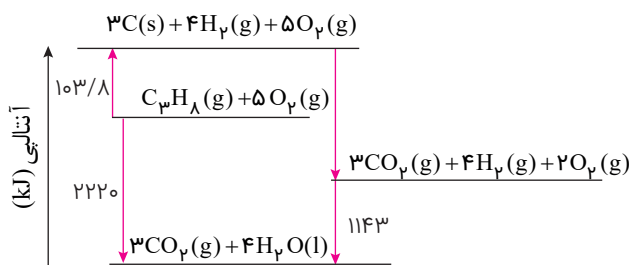
زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5] (mol.L^{-1})$	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۵	۰/۰۱۳	۰/۰۱۲

- آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر $7/5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.min^{-1}$ است.
 - ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازه زمانی آزمایش، برابر $0/004 mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.
 - پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $0/075 mol.L^{-1}.h^{-1}$ برسد.
 - ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر $1/67$ است.
- ۱) آ، ت ۲) آ، پ، ت ۳) ب، ت ۴) آ، ب، پ

۲۵۳. یک ورقه فلزی به وزن $40 kg$ با گرمای ویژه $0/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ و دمای $45^{\circ}C$ ، در $150 kg$ روغن با گرمای ویژه $2/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ و دمای $25^{\circ}C$ فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه آب، برابر $4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

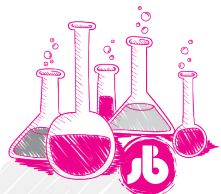
- ۱) اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.
- ۲) اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.
- ۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیک‌تر است.
- ۴) در این فرآیند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

۲۵۴. با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر $1143 kJ$ است.
- انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO_2 ، برابر $393/6 kJ$ است.
- انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای $12^{\circ}C$ و فشار ۱ اتمسفر، برابر $2220 kJ$ است.
- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه‌مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر $-2220 kJ$ است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵





۲۵۵. اگر با وارد کردن یک تیغه روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۲۵ مولار مس (II) سولفات، پس از ۵۰ دقیقه، واکنش پایان یافته باشد، تفاوت جرم تیغه پیش و پس از انجام واکنش، برابر چند گرم و سرعت متوسط مصرف فلز روی، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همه ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغه روی نشسته است، $\text{Cu} = ۶۴, \text{Zn} = ۶۵: \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۰/۲۵، ۰/۰۵ (۱) ۲) ۰/۲۵، ۰/۰۲۵ (۲) ۳) ۰/۲۵، ۱۶/۲۵ (۳) ۴) ۰/۰۵، ۱۶/۲۵ (۴)

۲۵۶. بر اساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟

(۱) $\text{HF(aq)} + \text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCl(aq)} + \text{F}^{-}(\text{aq})$

(۲) $\text{HSO}_4^{-}(\text{aq}) + \text{HCN(aq)} \rightleftharpoons \text{CN}^{-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

(۳) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{aq})$

(۴) $\text{CH}_3\text{COO}^{-}(\text{aq}) + \text{HBr(aq)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH(aq)} + \text{Br}^{-}(\text{aq})$

۲۵۷. کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیش‌تر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کم‌تر است.
- (۲) اگر غلظت تعادلی X(aq) و غلظت آغازی HX(aq) ، به ترتیب برابر $۱/۶ \times ۱۰^{-۲}$ و $۰/۸$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.
- (۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و HY(aq) ، به ترتیب برابر $۰/۰۰۳$ و $۰/۰۲$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $۵/۴ \times ۱۰^{-۴}$ است.
- (۴) در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کم‌تر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

۲۵۸. کدام مشاهده زیر را بر پایه مدل آرنیوس، در دمای معین، می‌توان توجیه کرد؟

- (۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی CO_2 از محلول آبی HF ، کم‌تر است.
- (۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی Na_2O و محلول آبی N_2O_5 ، متفاوت است.
- (۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی NaOH ، کمی متفاوت است.
- (۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی Rb_2O از محلول آبی HCN ، کم‌تر است.

۲۵۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانویک اسید، برابر ۴+ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن‌ها، کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰. با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



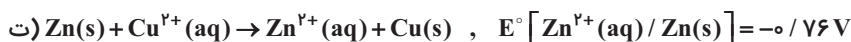
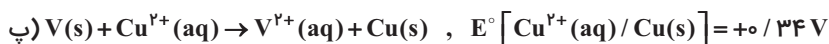
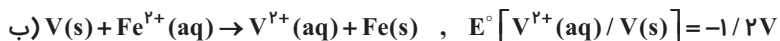
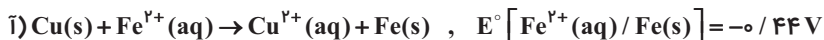
ΔH واکنش: $\text{BCl}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن ۴۵/۴ انرژی، چند مول $\text{BCl}_3(\text{g})$ مصرف می‌شود؟

۱) ۰/۴۰، -۱۱۳/۵ (۱) ۲) ۰/۳۶، -۱۱۳/۵ (۲) ۳) ۰/۴۰، -۱۲۶/۵ (۳) ۴) ۰/۳۶، -۱۲۶/۵ (۴)

۲۶۱. در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون دار ($K_a = 2/5 \times 10^{-8}$) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجه یونش اسید نسبت به حالت آغازی، به تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟

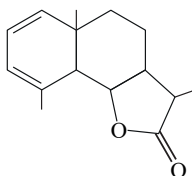
- (۱) ۰/۳، ۲۰ (۲) ۰/۷، ۲۰ (۳) ۰/۳، ۸۰ (۴) ۰/۷، ۸۰

۲۶۲. کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



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

۲۶۳. با توجه به فرمول «پیوند - خط» ترکیبی که نشان داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟



(آ) می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌استر به کار رود.

(ب) دارای یک گروه عاملی کتونی و یک گروه عاملی اتری است.

(پ) در شرایط مناسب، هر مول از آن می‌تواند با دو مول برم مایع، واکنش دهد.

(ت) نسبت شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر ۳/۵ است.

- (۱) آ، ب (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) پ، ت

۲۶۴. اگر شعاع یون Al^{3+} برابر ۵۰ pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در

دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیرقابل پذیرش است؟

- (۱) Ca^{2+} : ۵۹ (۲) Na^+ : ۹۵ (۳) Mg^{2+} : ۶۵ (۴) K^+ : ۱۳۳

۲۶۵. اگر واکنش الکتروشیمیایی: $\text{A(s)} + \text{D}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{A}^{2+}(\text{aq}) + \text{D(s)}$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر،

نادرست است؟

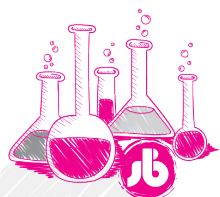
• E° الکتروود $\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D(s)}$ ، کوچک‌تر از E° الکتروود $\text{A}^{2+}(\text{aq}) / \text{A(s)}$ است.

• این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکتروود $\text{D}^{2+}(\text{aq}) / \text{D(s)}$ ، قطب منفی سلول است.

• اگر واکنش: $\text{D} + \text{X}^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش: $\text{A} + \text{X}^+ \rightarrow \dots$ ، نیز در همان جهت پیش می‌رود.

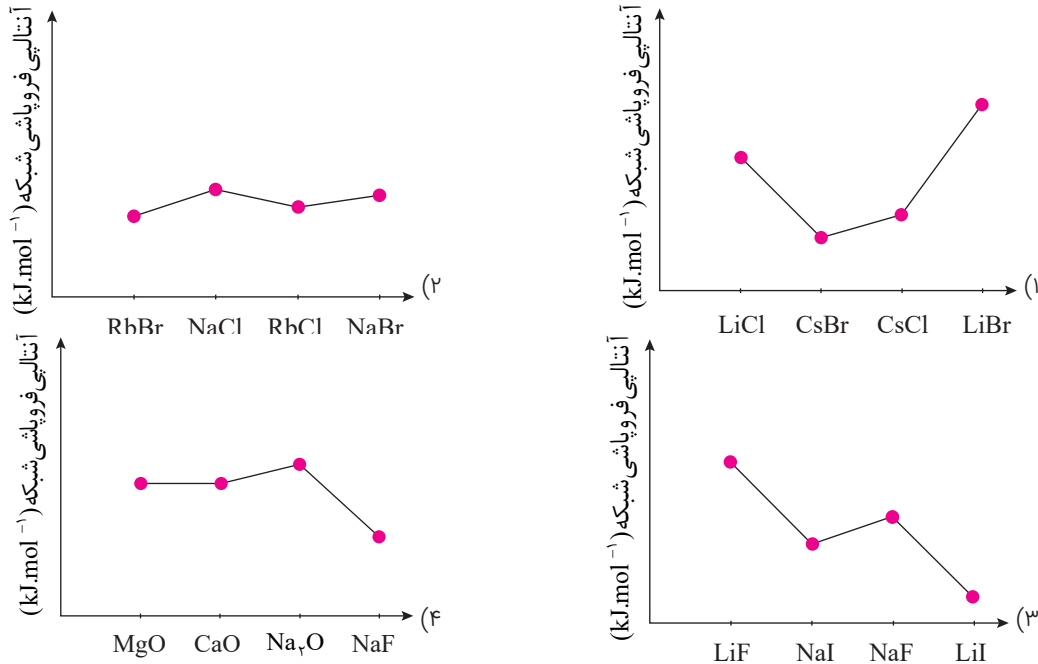
• ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





۲۶۶. روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟

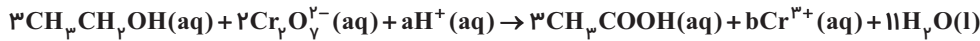


۲۶۷. مول‌های برابر از CO(g) و H₂O(g) را در یک ظرف در بسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

گرم می‌کنیم، اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی CO₂(g)، برابر ۰/۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز CO در مخلوط، برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است.)

- ۲/۰،۱۶ (۴) ۰/۵،۱۶ (۳) ۲/۰،۴ (۲) ۰/۵،۴ (۱)

۲۶۸. درباره واکنش:



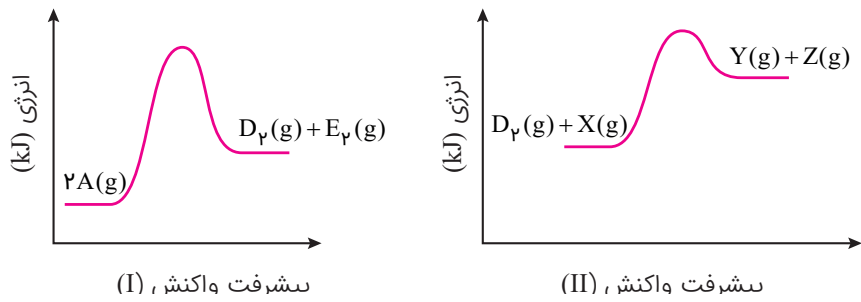
پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می‌شود.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسنده و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است.
 - هر مول گونه اکسنده، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می‌دهد.
 - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۲۶۹. برای واکنش تعادلی: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، در یک ظرف در بسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در CO و H₂، به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است.)

- (۱) دمای بالا، فشار بالا (۲) دمای پایین، فشار بالا (۳) دمای پایین، فشار پایین (۴) دمای بالا، فشار پایین

۲۷۰. اگر واکنش‌های I و II در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مطلب، درست است؟ (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده(ها) در واکنش‌های I و II، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)



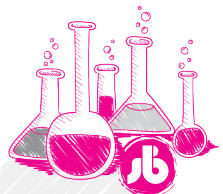
- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.
- به ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده در واکنش I، ۶۳ kJ انرژی آزاد می‌شود.
- سرعت تشکیل گاز D_p (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کم‌تر است.
- در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده(ها)، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌هاست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

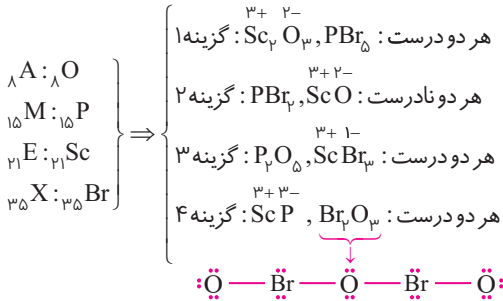




پاسخنامه سؤالات کنکور شیمی سال ۱۴۰۰

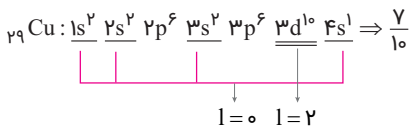
ریاضی داخل کشور

۲۰۱

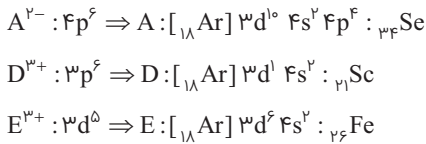


بررسی همه عبارت‌ها: ۲۰۲

- درست است.
- نادرست است. به $n+1$ وابسته است.
- درست است.
- درست است.



۲۰۳



بررسی همه گزینه‌ها:

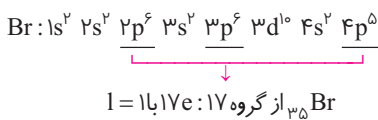
- گزینه «۱»: E از گروه ۸ و D از گروه ۳ است.
- گزینه «۲»: واکنش‌پذیری فلزات واسطه از فلز قلیایی هم‌دوره‌شان کمتر است.
- گزینه «۳»: عنصر A از گروه ۱۶ است نه گروه ۱۸
- گزینه «۴»: ${}_{16}\text{S}$ هم‌گروه ${}_{34}\text{Se}$ و از گروه ۱۶ است.

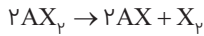
۲۰۴ صحبت از Br است.

بررسی همه عبارت‌ها:

- (آ) با ${}_{53}\text{I}$ هم‌گروه (گروه ۱۷) است.
- (ب) Br در سمت راست دوره ۴ و K در سمت چپ دوره ۴ است. شعاع Br از K کمتر است.
- (پ) Br از ${}_{17}\text{Cl}$ خصلت نافلزی کمتری دارد.
- (ت) Br_p مایع است اما عناصر واسطه هم‌دوره‌اش جامدند.

۲۰۵





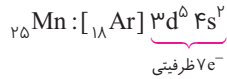
$$\left(\frac{1/12}{2 \times (A+2X)} \right)_{AX_p} = \left(\frac{0/12}{2 \times (A+X)} \right)_{AX} = \left(\frac{71/25 \times 10^{-3}}{1 \times 28/5} \right)_{X_p}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+2X=224 \\ A+X=144 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} X=80 \\ A=64 \end{cases} \Rightarrow \frac{X}{A} = \frac{80}{64} = \frac{5 \times 16}{4 \times 16} = \frac{5}{4} = 1/25$$

۲۰۶. بررسی همه موارد:



۲۰۷.



ظرفیتی $1Mn \sim 7e^-$

$$\left(\frac{(4 \times 4 \times 4) \text{cm}^3 \times 7 / 5 \text{g.cm}^{-3}}{1 \times 55 \text{g.mol}^{-1}} \right)_{Mn} = \left(\frac{n}{V} \right)_{e^-} \Rightarrow n = 61 / \text{mole}^-$$

۲۰۸. بررسی برخی موارد:

(ب) بله چون CO قطبی است.

(پ) نقطه جوش آب و H_2S نزدیک به هم نیست. آب در دما و فشار اتاق مایع است ولی H_2S گاز است.

(ت) جرم مولی F_p و HCl به هم نزدیک است و چون HCl قطبی است، نقطه جوش بالاتری دارد.

۲۰۹.

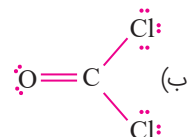
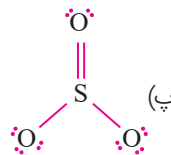
$$100 \text{g نمونه} \begin{cases} 10 \text{g} \xrightarrow{+x \text{g آب}} (10+x) \text{g آب} \Rightarrow \frac{10+x}{100+x} \times 100 = 20 \Rightarrow \frac{10+x}{100+x} = \frac{1}{5} \Rightarrow 50+5x=100+x \\ \text{در } (100+x) \text{g نمونه} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4x = 50 \Rightarrow x = 12.5 \text{g آب}$$

$$\text{درصد جرمی جدید نمک} = \frac{10 \text{g Na}_2\text{SO}_4}{(100+12.5) \text{g نمونه}} \times 100 = 7.8 / 2\% \frac{W}{W}$$

$$\left(\frac{35/5 \times \frac{11}{100}}{1 \times 142} \right)_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \left(\frac{m}{1 \times 233} \right)_{\text{BaSO}_4} \Rightarrow m = 51.26 \text{g BaSO}_4$$

۲۱۰. بررسی موارد نادرست:



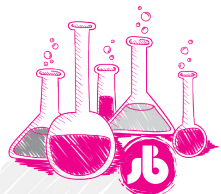
۲۱۱.

$$0^\circ \text{C در } \Rightarrow S_A = 35, \frac{S_A}{S_B} = 1 \Rightarrow S_B = 35$$

$$40^\circ \text{C در } \Rightarrow S_A = 0/97(40) + 35 = 73/8, \frac{S_A}{S_B} = 2/46 \Rightarrow S_B = 30$$

$$\Rightarrow a(40) + 35 = 30 \Rightarrow a = -0/125 \Rightarrow \begin{cases} S_A = 0/97\theta + 35 \\ S_B = -0/125\theta + 35 \end{cases}$$

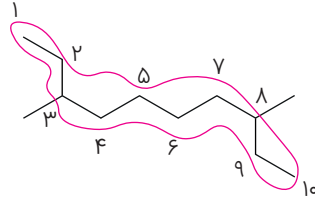
$$50^\circ \text{C در } : \begin{cases} S_A = 0/97(50) + 35 = 83/5 \\ S_B = -0/125(50) + 35 = 28/5 \end{cases}$$





$$\frac{M_B}{M_A} = \frac{\frac{\text{mol B}}{V(L)}}{\frac{\text{mol A}}{V(L)}} = \frac{28/75}{110} = \frac{13/5}{330} \approx 1/0.3$$

(برابر) زیرا از تغییر حجم حین انحلال صرف نظر کردیم.



۲۱۲. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) ۲- اتیل غلط است ۳، ۸- دی متیل دکان \Rightarrow

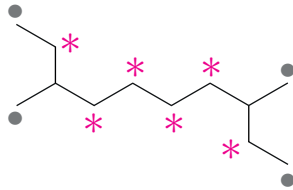
(ب)

$$\frac{M_{C_{12}H_{26}}}{M_{C_{10}H_{22}}} = \frac{12(12) + 26}{10(12) + 22} = \frac{170}{142} = \frac{85}{71}$$

(پ) فرمول هر دو $C_{12}H_{26}$ است.

(ت) گروه‌های $CH_3 \leftarrow$ / * $CH_3 \leftarrow$

$$\Rightarrow \frac{6}{4} = 1.5$$



۲۱۳.

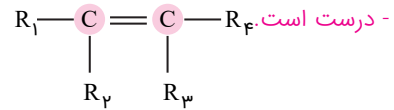
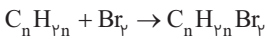
$$10 \text{ mL} \times C_{\text{اسید}} = \frac{\text{اسید g}}{\text{محلول mL}} \Rightarrow C = 0.0245 \text{ g mL}^{-1} \xrightarrow{\times 100 \text{ mL}} \frac{2.45 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \text{ اسید g}$$

$$C_M = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} = \frac{98 \text{ g mol}^{-1}}{1000 \text{ L}} = 0.098 \text{ mol L}^{-1}$$

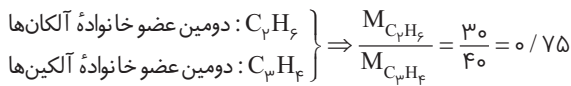
۲۱۴. بررسی همه عبارت‌ها:

- نادرست است. گاز اتن سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است.

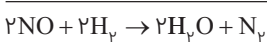
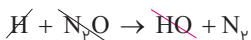
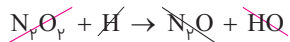
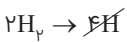
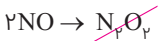
- درست است.



- درست است.

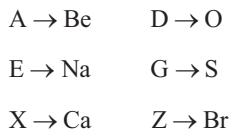


۲۱۵. ابتدا واکنش کلی را به دست می‌آوریم (کافی است هر ۵ واکنش را با هم جمع بزنیم):



$$\Delta H = -710 = 2(607) + 2(436) - 4(463) - 944$$

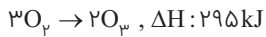
۲۱۶. بررسی همه عبارت‌ها:



- درست است. هرچه عنصری در جدول تناوبی پایین‌تر و چپ‌تر باشد، خصلت فلزی بیشتری دارد.
- نادرست است. هرچه عنصری در جدول تناوبی پایین‌تر باشد، خصلت فلزی بیشتری دارد و نسبت به عنصر بالاترش تمایل بیشتری به دادن الکترون دارد نه گرفتن الکترون.
- درست است. هرچه عنصری در جدول تناوبی پایین‌تر و چپ‌تر باشد، شعاع اتمی بیشتری دارد.
- نادرست است. شعاع اتمی X از Z نیز بزرگ‌تر است.

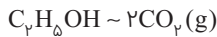
۲۱۷.

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{24/6 \times 10^3 \text{ J}}{500 \text{ g} \times (39 - 19)^\circ\text{C}} = 2/46 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

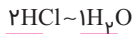


$$\left(\frac{m}{3 \times 32}\right)_{\text{O}_2} = \frac{Q}{\Delta H} = \frac{24/6}{295} \Rightarrow m_{\text{O}_2} = 8 \text{ g}$$

۲۱۸. بررسی همه عبارت‌ها:



$\frac{1}{1} = \frac{44/8}{2 \times 22/4} \rightarrow$ تساوی برقرار است.



مواز نه H

$$\frac{7/5}{2} \times \frac{R}{100} = \frac{60/75}{1 \times 18} \Rightarrow R = 90\%$$

- درست است.

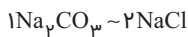
- درست است.

- درست است.

$$\left. \begin{aligned} \text{(I)} \Rightarrow \left(\frac{m}{1 \times 46}\right)_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} &= \left(\frac{n_1}{2}\right)_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_1 = \frac{m}{23} \\ \text{(II)} \Rightarrow \left(\frac{m}{1 \times 106}\right)_{\text{Na}_2\text{CO}_3} &= \left(\frac{n_2}{1}\right)_{\text{CO}_2} \Rightarrow n_2 = \frac{m}{106} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{m}{23}}{\frac{m}{106}} = \frac{106}{23} = 4/6$$

نسبت مولی ۱ به ۱ به دلیل موازنه کربن

- درست است.



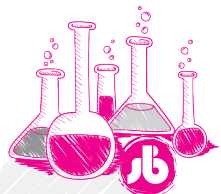
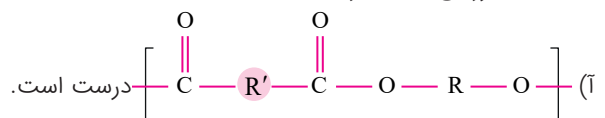
مواز نه Na

$$\frac{100 \times \frac{P}{100}}{1 \times 106} = \frac{1/5}{2} \Rightarrow P = 79/5\%$$

۲۱۹.

$$\frac{1 \text{ mol}}{0/1 \text{ mol.s}^{-1}} = 10 \text{ s} / \left(\frac{1}{2}\right)_{\text{KNO}_3} = \left(\frac{M \times 5}{3}\right)_{\text{O}_2} \Rightarrow \text{نهایی } M_{\text{O}_2} (\text{غلظت}) = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۲۰. بررسی همه عبارت‌ها:





(پ) پلی‌آمیدها دارای گروه‌های آمیدی (-C(=O)-N-) هستند.

(ت) نادرست است. (جدول صفحه آخر کتاب درسی شیمی یازدهم)

۲۲۱. دو ترکیب همپار، دو ترکیبی هستند که فرمول مولکولی مشابه و ساختار متفاوت دارند.

- هر دو $\text{C}_6\text{H}_9\text{Cl}$ هستند.

- هر دو $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}$ هستند.

- هر دو C_5H_{10} هستند.

- اولی ۷ کربنی و دومی ۶ کربنی است، پس قطعاً همپار نیستند!

۲۲۲. می‌دانیم؛ $\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.48, \log 7 = 0.85$

$$\frac{\overline{R_{A(0-20)}}}{R_{A(13-20)}} = \frac{\overline{A_{\text{ضرب}}}}{R_{A(13-20)}} = \frac{10^{0.85} - 10^{0.3}}{2 \times 2 \times 0.5} = \frac{7-2}{3-2} = 0.875$$

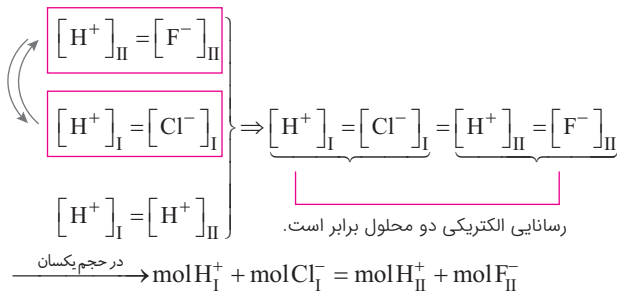
۲۲۳. هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

pH و در نتیجه $[\text{H}^+]$ در دو محلول برابر است، در حالی که HCl اسیدی قوی با $\alpha = 1$ و HF اسیدی ضعیف با $\alpha \ll 1$ است. پس

قطعاً غلظت اولیه HF خیلی بیش‌تر از HCl بوده که با وجود α بسیار کم‌تر، $[\text{H}^+]$ یکسانی حاصل کرده است.

- در محلول I عملاً به‌جز آب مولکول دیگری نداریم اما در محلول II غیر از آب، تعداد بسیار زیادی مولکول HF تفکیک نشده داریم.



- براساس روابط روبه‌رو داریم:

- مجموع شمار یون‌ها و شمار مولکول‌های آب که در دو محلول برابر است، اما در محلول II کلی مولکول HF یونیده نشده هم داریم، پس عبارت چهارم درست است.

۲۲۴. ظاهراً گزینه «۲» درست‌تر است، کلید رسمی سازمان سنجش برای این سؤال گزینه «۳» است، اما گزینه «۳» همانطور

که می‌بینید، آشکارا غلط است.

ترکیب ۲ گروه OH- (هیدروکسیل) دارد، البته این ترکیب گروه عاملی آمیدی هم دارد ولی واحد تکرار شونده (تشکیل) پلی‌آمید نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$\frac{12\text{C}}{3\text{O}} = 4:1 \text{ «۱»}$$

گزینه «۳»:

$$\text{C}_{13}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{تعداد کل پیوند} = \frac{12(4) + 16(1) + 2(3) + 3(2)}{2} = 38$$

$$\text{تعداد پیوند یگانه} = 38 - 5(2) = 28 \Rightarrow \frac{\text{تعداد پیوند یگانه}}{\text{تعداد پیوند دوگانه}} = \frac{28}{5} = 5.6$$

روی هر O دو تا و روی هر N یک جفت ناپیوندی حضور دارد $\Leftrightarrow 2 = \frac{16}{8}$ = شمار اتم‌های هیدروژن / شمار جفت ناپیوندی

گزینه «۴»:

۲۲۵. بررسی عبارت‌های نادرست:

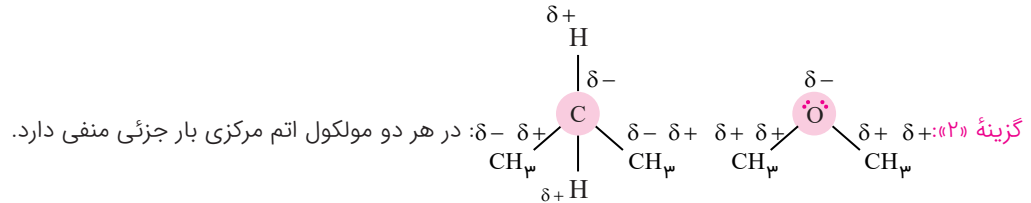
(آ) شیر کلونید است.

(ب) کلونیدها پایدارند و به خودی خود ته‌نشین نمی‌شوند.

۲۲۶. گازهای دی‌متیل اتر (CH_3OCH_3 ; $M = 46$) و پروپان (C_3H_8 ; $M = 44$) جرم مولی نزدیک به هم دارند، اما دی‌متیل

اتر قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد، پس تبدیل کردن پروپان به مایع دشوارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

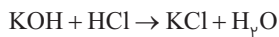


(می‌دانیم خصلت نافلزی O از C و C از H بیشتر است.)

گزینه «۳»: این دو مولکول حتی تعداد اتم یکسانی ندارند، پس چگونه نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یکسانی داشته باشند؟؟

گزینه «۴»: پروپان هیدروکربن است و عملاً ناقطبی است و اصلاً در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند!

۲۲۷. بررسی همه عبارت‌ها:



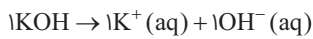
- درست است.

$$\left(\frac{250 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ g}}{125 \text{ mL}}}{1 \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}\right)_{\text{KOH}} = \left(\frac{n_{\text{HCl}}}{1}\right)_{\text{HCl}} \Rightarrow n_{\text{HCl}} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$[\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = \frac{0.1 \text{ g}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- درست است.

$$[\text{OH}^-][\text{H}^+]_{\text{در دمای اتاق}} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-1}}{10^{-13}} = 10^{12}$$



- درست است.

$$\left(\frac{50 \text{ mL} \times \frac{0.1 \text{ g}}{125 \text{ mL}}}{1 \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}\right)_{\text{KOH}} = \left(\frac{\text{مجموع مول یونها}}{n_{\text{K}^+ \text{OH}^-}}\right)_{\text{K}^+, \text{OH}^-} = n_{\text{K}^+ + \text{OH}^-} = 0.1$$

مجموع ضرایب یونها

$$0.1 \text{ g} \xrightarrow{+1/4} 2/1 \text{ g KOH} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_{\text{ثانویه}}}{[\text{OH}^-]_{\text{اولیه}}} = \frac{125 \text{ mL}}{0.1 \text{ g KOH}} = 3$$

- درست است.

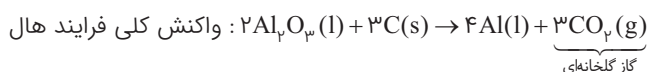
۲۲۸.

$$\text{pH برابر} \Rightarrow [\text{H}^+] \text{ برابر} \Rightarrow M_{\text{HA}} \alpha_{\text{HA}} = M_{\text{HD}} \alpha_{\text{HD}} \Rightarrow \frac{M_{\text{HD}}}{M_{\text{HA}}} = \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HD}}} = \frac{0.12}{0.025} = 4/1$$

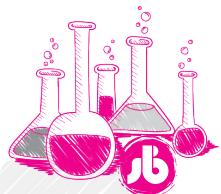
$$[\text{H}^+] = M_{\text{HA}} \times \alpha_{\text{HA}} = 5 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-4} \Rightarrow \text{pH} = 4 - \log 6 = 4 - (\log 2 + \log 3) = 4 - (0.3 + 0.48) = 3.22$$

۲۲۹. هر ۵ عبارت درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:



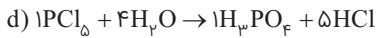
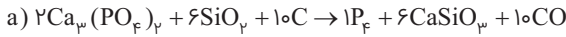
- Al_2O_3 چسبنده و متراکم است.





- مثلاً هر دو گرافیتی باشند (برای مثال در برقکافت آب چنین است).
 - اکسندۀ بودن یعنی گیرندۀ الکترون بودن، و قوی‌ترین گیرندگان الکترون (نافلزات قوی) در سمت راست جدول تناوبی هستند.
 - درست است.

۲۳۰. به همان روش ساده (دادن ضریب ۱ به پیچیده‌ترین ماده و سپس ادامه موازنه) واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم.



\Rightarrow تفاوت مجموع ضرایب = $35 - 11 = 24$

در واکنش‌های a و c، عنصر آزاد داریم ($I_p / P_f, C$) پس از نوع اکسایش - کاهش هستند. در دو واکنش دیگر تغییر عدد اکسایش نداریم و اکسایش - کاهش نیستند.

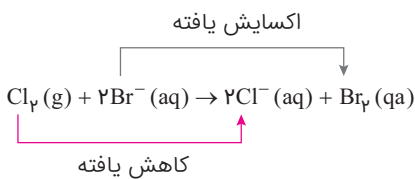
۲۳۱. تنها عبارت آخر نادرست است.

بررسی عبارت‌های سوم و چهارم:

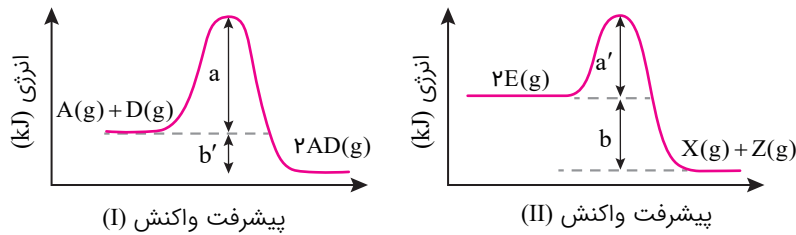
- منگنز از پلاتین E^0 کم‌تری دارد پس نقش آند را ایفا کرده و اکسایش می‌یابد.

(در آن اکسایش انجام می‌شود).

- مثلاً واکنش زیر نیز یک واکنش اکسایش - کاهش است که اصلاً در آن فلز نداریم!



۲۳۲. طبق شکل‌ها واضح است که b از b' کم‌تر است نه بیش‌تر



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی فعال‌سازی واکنش I، a است و انرژی فعال‌سازی واکنش II، a' است که a کم‌تر است، پس قطعاً با تأمین akJ ، هر دو واکنش انجام پذیرند.

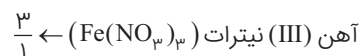
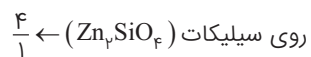
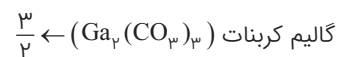
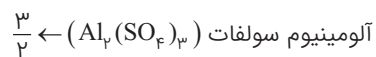
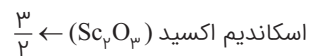
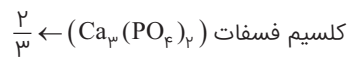
گزینه «۲»:

$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)_E = \left(\frac{Q}{|-b|}\right) \Rightarrow Q = \frac{b}{2} \Rightarrow \frac{b}{2} kJ$ انرژی آزاد می‌شود.

گزینه «۳»: طبق نمودارها X, Z از E خیلی پایدارترند، تا نسبت به A, D !

۲۳۳. در ترکیب $C_2P_3S_6$ نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر $\frac{3}{2}$ است:

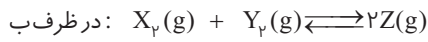
بررسی ترکیبات:



۲۳۴. چون دما ثابت است، K تغییر نمی‌کند. پس طبق شکل آ، K را محاسبه می‌کنیم و از آن برای یافتن غلظت‌های تعادلی نهایی در ظرف ب، استفاده می‌کنیم:

$$K = \frac{[Z]^2}{[X_p][Y_p]} = \frac{(0/4)^2}{(0/2)(0/2)} = 4$$

مجموع ضرایب گازی دو طرف واکنش یکسان است.
پس حجم ظرف و غلظت مهم نیست
و همان مول مواد را قرار می‌دهیم.



مول اولیه: $0/3 \quad 0/6 \quad 0$

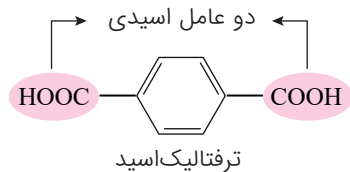
تغییر مول: $-x \quad -x \quad +2x$

مول نهایی تعادلی: $0/3-x \quad 0/6-x \quad 2x \Rightarrow K = \frac{(2x)^2}{(0/3-x)(0/6-x)} = 4$

$\Rightarrow 4x^2 = 4(0/18 - 0/6x - 0/3x + x^2) \Rightarrow 0/18 = 0/9x \Rightarrow x = 0/2$

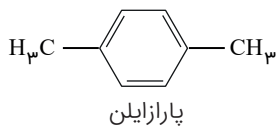
$$\Rightarrow \text{مول نهایی مواد: } \begin{cases} X_p : 0/3 - 0/2 = 0/1 \\ Y_p : 0/6 - 0/2 = 0/4 \\ Z : 2(0/2) = 0/4 \end{cases}$$

۲۳۵. ترفتالیک اسید در تولید PET (پلی اتیلن ترفتالات) کاربرد دارد.



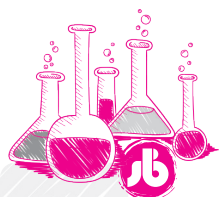
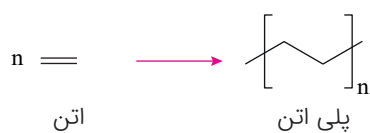
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ترفتالیک اسید به دلیل دو پیوند O-H ای که دارد، می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند و قطعاً انحلال‌پذیری آن در آب بیش‌تر از پارازایلن (هیدروکربنی ناقطبی) است.



گزینه ۳: اتیلن گلیکول از تقطیر نفت خام به دست نمی‌آید.

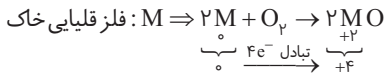
گزینه ۴:





ریاضی خارج از کشور

۲۰۱. ۱۴



$$\left(\frac{18 \cdot 0.6 \times 10^{23}}{4 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}}\right) e^- = \left(\frac{60}{2 \times (M + 16)}\right)_{MO} \Rightarrow M = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

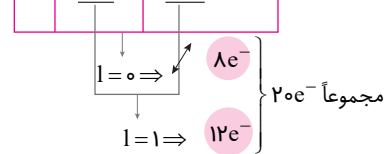
$$\frac{M}{O} = \frac{24}{16} = 1.5$$

۲۰۲. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) ایزوتوپ‌ها Z یکسان و A متفاوت دارند.

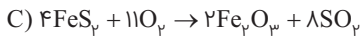
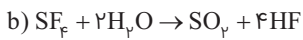
(ب) $N = 60 - 27 = 33 \Rightarrow N - Z = 33 - 27 = 6$

(پ) ${}_{27}M: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2 \Rightarrow$



(ت) ${}_{27}M$ در زیرلایه d دارد. ${}_{24}X: [Ar] 3d^5 4s^1$ ، $5e^-$ در زیرلایه d دارد: $7 - 5 = 2$

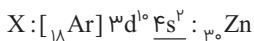
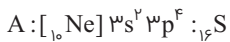
۲۰۳. ۱۳



$$\frac{\text{مجموع ضرایب در a}}{\text{مجموع ضرایب در c}} = \frac{11}{25} = 0.44$$

d - مجموع ضرایب در b = مجموع ضرایب در c = 11 - 8 = 3

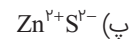
۲۰۴. ۱۴



بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) Zn فلزی واسطه از گروه ۱۲ و دوره ۴ است.

(ب) $30 - 16 = 14$



(ت) S همانند Se از گروه ۱۶ و همانند Al از دوره سوم است.

۲۰۵. (مشابه Ag_2O): Cu_2O با O^{2-} یا Cu^+ مس (I) اکسید

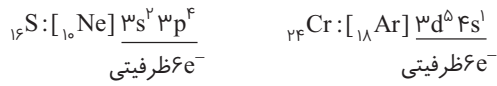
$$\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم Cu}} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = \frac{1}{8} = 0.125$$

۲۰۶. صحبت از Cr است.

بررسی همه عبارت‌ها

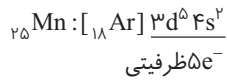
- درست است.

- درست است. هر دو $6e^-$ ظرفیتی دارند:

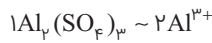


- درست است. آرایش الکترونی ${}_{24}\text{Cr}$ با دادن $6e^-$ مشابه ${}_{18}\text{Ar}$ می‌شود.

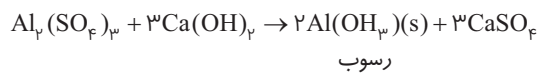
- نادرست است.



۲۰۷



$$\left(\frac{17/1}{1 \times 342}\right)_{\text{Al}_p(\text{SO}_f)_p} = \left(\frac{n}{2}\right)_{\text{Al}^{3+}} \Rightarrow n = 0/1 \text{ mol Al}^{3+}$$



$$\left(\frac{17/1}{1 \times 342}\right)_{\text{Al}_p(\text{SO}_f)_p} = \left(\frac{m}{2 \times 78}\right)_{\text{Al}(\text{OH})_p} \Rightarrow m = 7/8 \text{ g Al}(\text{OH})_p$$

۲۰۸

بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. نسبت $\frac{c}{a}$ در هر دو ظرف برابر N_A (عدد آووگادرو) است.

- نادرست است.

$$10 \cancel{\text{دروه}} \times 0/05 \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{دروه}}} \times 22/4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 11/2 \text{ L}$$

$$\frac{N_p \text{ جرم}}{\text{CO}_p \text{ جرم}} = \frac{10 \times 0/05 \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{10 \times 0/05 \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{Y \times 4}{11 \times 4} = \frac{Y}{11} = 0/64 \neq 0/58$$

- نادرست است.

- نادرست است. شمار مول‌های دو ظرف برابر است، پس در حجم یکسان، غلظت مولی دو ظرف برابر است.

۲۰۹



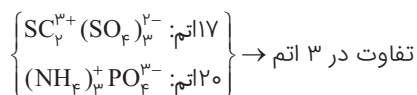
$$\left(\frac{180 \times 1/4 \times 10^{-2}}{1 \times 254}\right)_{I_p} = \left(\frac{n}{1}\right)_{I_p} \Rightarrow n = 10^{-2} \text{ mol } I_p$$

$$10^{-2} \times 100 = \text{ppm} \Rightarrow \text{ppm} = 1/4 \times 10^2 = 1400 \text{ ppm}$$

۲۱۰

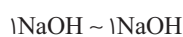
بررسی همه عبارت‌ها:

(آ)



(ب) کاملاً برعکس است.

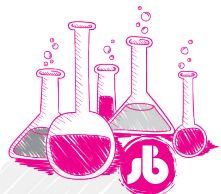
(پ)



$$\left(\frac{500 \times 100 \times 10^{-6}}{1 \times 40}\right)_{\text{NaOH}} = \left(\frac{n}{1}\right)_{\text{NaOH}} \Rightarrow n = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

(ت)

$$\frac{0/6 \text{ mol}}{0/4 \text{ L}} = 1/5 \text{ mol.L}^{-1}$$





۲۱۱.

$$S = \frac{100a}{100-a} \Rightarrow \begin{cases} a^\circ C \text{ در } S = \frac{100 \times 37/5}{100 - 37/5} = \frac{100 \times 37/5}{62/5} = \frac{100 \times 3 \times 12/5}{5 \times 12/5} = 60 \\ b^\circ C \text{ در } S = \frac{100 \times 16/7}{100 - 16/7} = \frac{100 \times 100}{6} = \frac{100 \times 100}{5 \times 100/5} = 20 \end{cases}$$

پس طبق نمودار نتیجه می‌گیریم که a ، $40^\circ C$ و b ، $10^\circ C$ است:

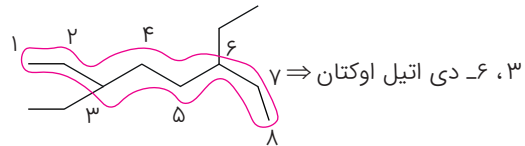
$$a - b = 40 - 10 = 30^\circ C$$

۲۱۲. درستی مورد (آ) واضح است و مورد (پ) طبق نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی شیمی یازدهم درست است.

(ب) در گروه‌ها از بالا به پایین (با افزایش عدد اتمی) شعاع افزایش و در دوره‌ها از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) شعاع کاهش می‌یابد.

(ت) He از دسته s است ولی در سمت راست جدول حضور دارد.

۲۱۳. تنها نام ترکیب اول نادرست است. ۲- اتیل کلاً نداریم!



۲۱۴. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است.

- درست است. طبق نمودار صفحه ۱۱۵ کتاب درسی شیمی دهم

(NO قطبی است و از N_p ، در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری بیشتری دارد، پس اثر افزایش فشار بر آن نیز بیش‌تر است.)

- نادرست است. CO_p با وجود ناقطبی بودن، اما به دلیل واکنش با آب ($H_pO + CO_p \rightleftharpoons H_pCO_p$)، انحلال‌پذیری بیشتری

نسبت به NO دارد.

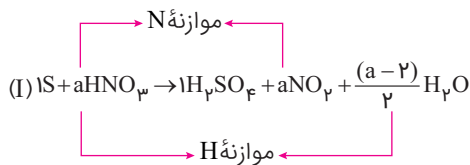
- نادرست است. در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری O_p از N_p بیش‌تر است.

۲۱۵.

$$\text{جسم سرد } Q = | \text{جسم گرم } Q | \Rightarrow m \times c \times (19 - 9) = 75 \times c \times (35 - 19) \Rightarrow m = \frac{75 \times 16}{10} = 120g$$

$$Q = m.c.\Delta\theta = (120 + 75) \times 4/2 \times (44 - 19) = 20475J = 20/475kJ$$

۲۱۶.



$$\text{O موازنه: } 3a = 4 + 2a + \frac{(a-2)}{2} \Rightarrow a = 6 \Rightarrow \text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_p\text{SO}_4 + 6\text{NO}_p + 2\text{H}_p\text{O}$$



بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است.

$$\left(\frac{160}{1 \times 32}\right)_S \times \frac{R}{100} = \left(\frac{4/5}{1}\right)_{\text{H}_p\text{SO}_4} \Rightarrow R = 90\%$$

$$\left(\frac{m}{6 \times 63}\right)_{\text{HNO}_3} = \left(\frac{m_1}{1 \times 98}\right)_{\text{H}_p\text{SO}_4} \Rightarrow m_1 = 0/26m$$

فرآورده غیرگازی محلول در آب

- نادرست است.

$$\left(\frac{m}{\lambda \times 63}\right)_{\text{HNO}_3} = \left(\frac{m_p}{3 \times 188}\right)_{\text{Cu(NO}_3)_2} \Rightarrow m_p \approx 1/12 m \neq 0/26 m$$

فراورده غیرگازی محلول در آب

$$m_{\text{NO}} = m \quad \left. \vphantom{m_{\text{NO}}} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \left(\frac{m}{2 \times 30}\right)_{\text{NO}} = \left(\frac{m_{\text{Cu}}}{3 \times 64}\right)_{\text{Cu}} \Rightarrow m_{\text{Cu}} = 3/2 m \\ \left(\frac{4/6 m}{6 \times 46}\right)_{\text{NO}_2} = \left(\frac{m_S}{1 \times 32}\right) \Rightarrow m_S = 0/53 m \end{array} \right. \Rightarrow \frac{m_{\text{Cu}}}{m_S} = \frac{3/2 m}{0/53 m} \sim 6$$

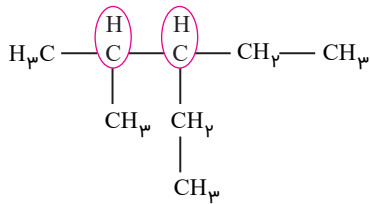
- درست است.

- درست است.

$$\left(\frac{\lambda F \times \frac{P}{100}}{3 \times 64}\right)_{\text{Cu}} = \left(\frac{1/05}{3}\right)_{\text{Cu(NO}_3)_2} \Rightarrow P = 8\% \Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 2\%$$

نمک

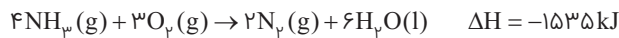
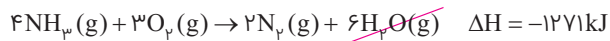
۲۱۷. موارد آ و پ و ت، ۸ کربنی هستند ولی مورد ب، ۷ کربنی است. در ساختار مورد ت، ۲ گروه CH وجود دارد:



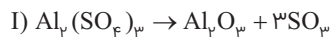
مجموع ΔH پیوند فراورده‌ها - مجموع ΔH پیوند واکنش دهنده‌ها =

۲۱۸.

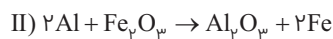
$$\Delta H = (12 \times \frac{390}{390} + 3 \times \frac{495}{495}) - (2 \times \frac{940}{940} + 1 \times \frac{463}{463}) = -1271 \text{ kJ}$$



$$\left(\frac{n}{1}\right)_{\text{FeO}} = \frac{Q}{|\Delta H|} = \frac{1535}{25} \Rightarrow n = 61/4 \text{ mol FeO}$$



۲۱۹.



بررسی همه عبارت‌ها:

$$\frac{\bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{II})}}{\bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{I})}} = 3 \Rightarrow \frac{x \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1/5 \text{ min}} = 3 \Rightarrow x = 4/8 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \sim 4/8 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

- درست است.

$$\bar{R}_{\text{SO}_3(\text{I})} = 3 \bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{I})} = 3 \times \frac{3/2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{3 \text{ min}} = 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

- درست است.

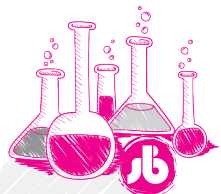
- درست است. ۳/۲ مول آلومینیم اکسید تولید شده یعنی ۳/۲ مول آلومینیم سولفات مصرف شده، پس داریم:

$$\text{آلومینیم سولفات اولیه} = \frac{3}{2} + \frac{0}{8} = 4 \text{ mol} \xrightarrow{\times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} 1368 \text{ g} = 1/368 \text{ kg}$$

باقیمانده مصرف شده

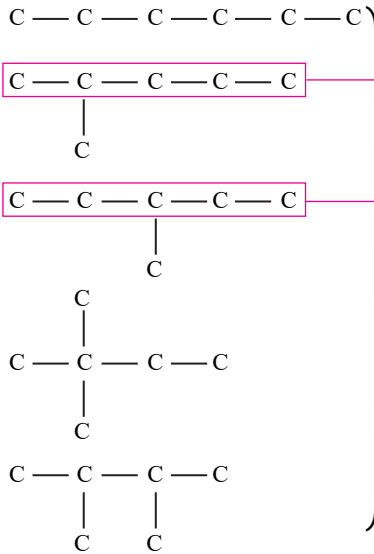
$$\frac{\bar{R}_{\text{Al}(\text{II})}}{\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{I})}} = \frac{2 \bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{II})}}{\bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{I})}} = 2 \times 3 = 6$$

- نادرست است.





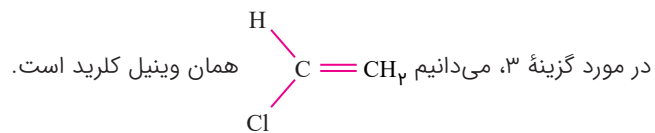
۲۲۰.



این دو، زنجیر اصلی ۵ کربنه دارند و در انتهای نامشان واژه پنتان می‌آید. ۵ همپار

شیب نمودار مول - زمان فراورده‌ها همان سرعت است که با به کار بردن کاتالیزگر بیشتر می‌شود. ۲۲۱.

مونومر درست، $\text{CH}_3 - \text{C} = \underset{\text{H}}{\text{C}} - \text{CH}_3$ است. ۲۲۲.



تنها مورد اول نادرست است. کلوئید شفاف نیست و برخلاف محلول‌ها، نور را پخش می‌کند. ۲۲۳.

بررسی همه گزینه‌ها: ۲۲۴.

گزینه «۱»: این مولکول ۱۳ اتم کربن و ۱۲ جفت ناپیوندی دارد. (هر O دو و هر N یک جفت ناپیوندی دارد).

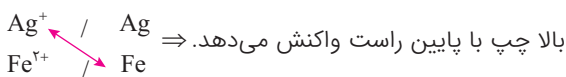
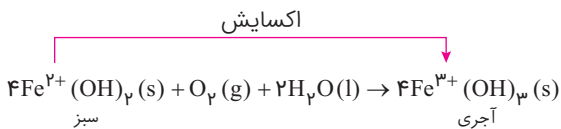
$$\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_5 \Rightarrow \frac{\text{تفاوت جرم Nها, Hها}}{\text{جرم Oها}} = \frac{(2 \times 14) - (14 \times 1)}{5 \times 16} = \frac{14}{5 \times 16} = 0.175$$

گزینه «۲»: ۲۲۵.

گزینه «۳»: این مولکول ۴ پیوند $\text{C} = \text{C}$ و یک گروه کربوکسیل (COOH) دارد.

گزینه «۴»: این مولکول ۹ پیوند $\text{C} - \text{C}$ و ۴ پیوند $\text{C} - \text{O}$ دارد.

بررسی عبارت‌های سوم و چهارم: ۲۲۵.



بررسی همه گزینه‌ها: ۲۲۶.

گزینه «۱» و «۴»: نیترواسید، اسیدی ضعیف است و نیتریک اسید، اسیدی قوی است؛ پس $[\text{H}^+]$ و در نتیجه pH در دو محلول متفاوت است و در نتیجه سرعت واکنش در دو محلول متفاوت است.

$$0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{HNO}_3 \times 1\text{L} = 0.1 \text{ mol HNO}_3 \xrightarrow{\text{اسید قوی}} 0.1 \text{ mol NO}_3^-$$

گزینه «۲»: ۲۲۷.

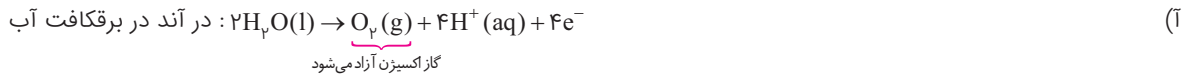
$$0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{HNO}_3 \times 1\text{L} = 0.1 \text{ mol HNO}_3 \xrightarrow{\text{اسید ضعیف}} x \text{ mol NO}_3^- \Rightarrow x \ll 0.1$$

$$\text{جرم آنیون حاصل} = (0.1 \times 62) - (x \times 46) > 0.1(62 - 46) = 1.6 \text{ g}$$

جرم مولی NO_3^- $x \ll 0.1$

گزینه «۳»: قطعاً شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر است زیرا کلی HNO_3 تفکیک نشده در آن وجود دارد.

۲۲۷. بررسی موارد نادرست:



(ب) اولاً که اصلاً اتم کلر یا اتم برم (که نافلز هستند)، الکترون نمی‌دهند و الکترون می‌گیرند!
 ثانیاً اگر هم فرض کنیم منظور یون Cl^- و یون Br^- بوده، واضح است که یون Br^- راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد زیرا $E^\circ, \text{Br}_2 / \text{Br}^-$ کمتری دارد و در رقابت آندی برای دادن e^- از Br^- از Cl^- پیشی می‌گیرد.

۲۲۸

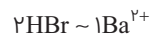
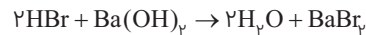
$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HA}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HD}}} = \frac{M_{\text{HA}} \cdot \alpha_{\text{HA}}}{M_{\text{HD}} \cdot \alpha_{\text{HD}}} = \frac{\lambda\%}{\mu\%} = 2/5$$

$$\text{pH}_{\text{HA}} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HA}} = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HD}} = \frac{10^{-4}}{2/5} = 4 \times 10^{-5} \Rightarrow \text{pH}_{\text{HD}} = 5 - \log 4 = 4/4$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{KOH}} = -\log\left(\frac{10^{-14}}{0/2}\right) = 14 - \log 5 = 13/3 \rightarrow \frac{4/4}{13/3} \approx 0/33$$

[H⁺] در محلول ۰/۲ مولار OH⁻

۲۲۹



$$\frac{5/4}{2 \times 81} = \frac{m}{1 \times 137} \Rightarrow m \approx 4/56 \text{ g Ba}^{2+}$$



$$\frac{5/4}{2 \times 81} = \frac{0/15 \text{ L} \times M \text{ mol.L}^{-1}}{1} \Rightarrow M \approx 0/22 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۳۰



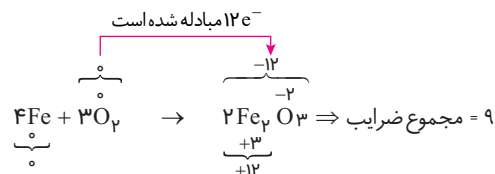
(آ) جرم مولی هر دو برابر ۶۰g است. (استیک اسید: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$)

(ب) درست است.

(پ) ۴ جفت الکترون ناپیوندی.

(ت) در اتین ($\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H}$)، ۵ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۲۳۱



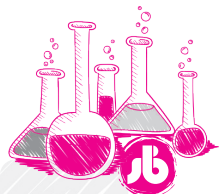
۲۳۲. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) اتم فلزی به هنگام تشکیل کاتیون، کاهش شعاع می‌دهد، پس مورد «آ» درست است.

(ب) a مثلاً می‌تواند Na و C مثلاً Cl باشد، که هر دو از دوره سوم هستند.

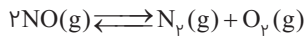
(پ) اتم نافلزی به هنگام تشکیل آنیون، افزایش شعاع می‌دهد، پس مورد «پ» نادرست است.

(ت) درست است. (مثال مورد ب)





۲۳۲.



$$10 - 2x \quad x \quad x \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)\left(\frac{x}{2}\right)}{\left(\frac{10-2x}{2}\right)} = 49$$

$$\xrightarrow{\text{جذراز دو طرف}} \frac{\frac{x}{2}}{10-2x} = 7 \Rightarrow x = 70 - 14x \Rightarrow x = \frac{70}{15} = 4.66$$

$$\Rightarrow \text{غلظت نهایی مواد} : \begin{cases} \text{N}_2, \text{O}_2 : \frac{4.66}{2} = 2.33 \\ \text{NO} = \frac{10 - 2(4.66)}{2} = \frac{0.68}{2} = 0.34 \end{cases}$$

۲۳۴. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در دمای ثابت، تغییر شرایط بر میزان پیشرفت تعادل مؤثر است، هرچند بر مقدار K بی‌تأثیر است.

گزینه «۳»: به توضیح گزینه «۲» بازگردید.

گزینه «۴»: وارد کردن گاز بی‌اثر در حجم ثابت، هیچ تأثیری روی غلظت مواد و در نتیجه جابه‌جایی تعادل ندارد و ثابت تعادل را

هم که عمراً بتواند تغییر دهد!

۲۳۵. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. E_a در واکنش II کم‌تر است و واکنش II سریع‌تر است.

- نادرست است. b که ثابت است. کاتالیزگر a را کم می‌کند پس a - b کم می‌شود.

- نادرست است. $\Delta H = E_{a\text{ برگشت}} - E_{a\text{ رفت}} = d - c \neq c - d$

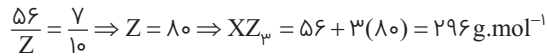
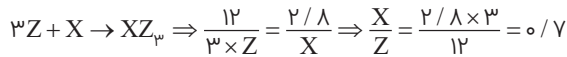
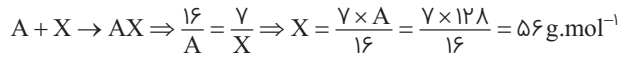
- درست است. به توضیح مورد اول بازگردید.

- درست است. اگر انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر را، ΔH_1 فرض کنیم، که خب ΔH_1 مثبت است در حالی که ΔH_{II} منفی

است و واکنش II اصلاً گرماگیر نیست که انرژی بخواهد. اگر انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر را، E_a آن (a) فرض کنیم، که

خب (a) $E_{a(I)}$ از (d) $E_{a(II)}$ بزرگ‌تر است پس انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

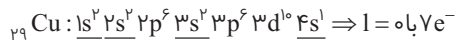
۲۳۶



۲۳۷

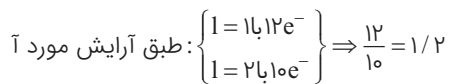


بررسی همه عبارت‌ها:



(آ)

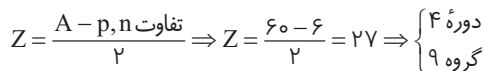
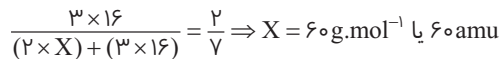
(ب) درست است.



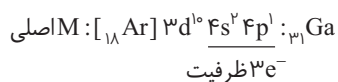
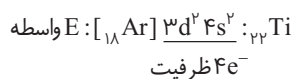
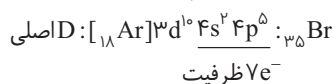
(پ)

۲۳۸ ایراد ردیف ۱: $\text{Cu}^{2+} \text{O}^{2-} \rightleftharpoons$ مس (II) اکسیدایراد ردیف ۳: $\text{Cr}^{3+} \text{F}_3^- \rightleftharpoons$ کروم (II) فلوئورید

۲۳۹



۲۴۰

لایه اول هر ۴ عنصر، $4s^2$ است و $4e^-$ دارد، پس شمار e^- ظرفیتی ۴ عنصر به صورت: ۶، ۷، ۴ و ۳ است.

بررسی همه گزینه‌ها:

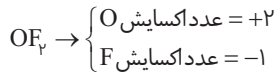
گزینه «۱»: عدد جرمی A، $52 = (24 + 28)$ است؛ بین E و M، ۸ عنصر وجود دارد و هر ۸ عنصر، فلزی هستند. $31 - 22 - 1 = 8$ گزینه «۲»: شعاع ${}_{22}\text{Ti}$ (سمت چپ‌تر دوره ۴) از ${}_{31}\text{Ga}$ (سمت راست‌تر دوره ۴) بیش‌تر است؛ $D: n - p = 45 - 35 = 10$ گزینه «۳»: Cr به صورت Cr^{3+} نیز وجود دارد؛ ${}_{35}\text{Br}$ در دمای 200°C با H_2 واکنش می‌دهد.گزینه «۴»: e^- های با $l = 2$ (زیرلایه d) در D، ۱۰ تا و در E، ۲ تا است.

۲۴۱ بررسی همه موارد:

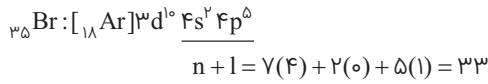
(آ) درست است. نافلزات فعال (مثل هالوژن‌ها (I, Br, Cl, F)) با فلزات فعال (مثل فلزات قلیایی) ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.



(ب) نادرست است. در مورد فلئور چنین نیست:



(پ) درست است.



(ت) نادرست است. کاملاً برعکس، با افزایش عدد اتمی در هالوژن‌ها (از F به I)، توانایی جذب e^- و در نتیجه خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری کم می‌شود.

۲۴۲.

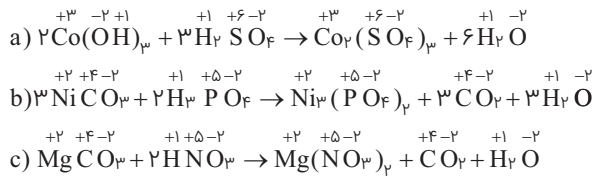
$$\frac{11/2L \text{ گاز}}{22/4 \frac{L}{mol}} = \frac{0/5 \text{ mol}}{0/5 - 2x \text{ mol}} \begin{cases} x \text{ mol اتن } (C_2H_2) \\ x \text{ mol اتن } (C_2H_4) \\ 0/5 - 2x \text{ mol اتان } (C_2H_6) \end{cases}$$

x mol اتن با $2x$ mol هیدروژن (H_2) و x mol اتن با x mol هیدروژن واکنش می‌دهد پس در کل $3x$ mol هیدروژن نیاز است:

$$3x = 0/15 \Rightarrow x = 0/05 \Rightarrow \text{اتان} = 0/5 - 2x = 0/4$$

$$\text{درصد مولی اتان در مخلوط اولیه} = \frac{0/4}{0/5} \times 100 = 80\%$$

هر ۴ عبارت درست هستند. ۲۴۳.



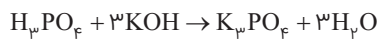
$$12 = 12 -$$

- درست است. (اعداد اکسایش عناصر روی آن‌ها مشخص شده است.)

$$12 - 6 = 6 -$$

$$3 = 3 -$$

۲۴۴.



$$\left(\frac{0/2L \times C_M (\text{mol.L}^{-1})}{3} \right)_{KOH} = \left(\frac{0.3}{1 \times 212} \right)_{K_3PO_4} \Rightarrow C_{M_{KOH}} = 3/75 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۴۵. بررسی همهٔ موارد.

- نادرست است. هم KNO_3 و هم $NaNO_3$ در نقطهٔ A سیر نشده هستند.

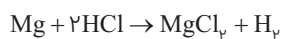
- درست است. $S_{KCl} = 55, S_{NaCl} = 40 \Rightarrow 55 - 40 = 15$ در $90^\circ C$

- نادرست است.

$$\left. \begin{aligned} 25^\circ C \text{ در: } S_{KCl} + S_{KNO_3} &= 33 + 37 = 70 \\ 25^\circ C \text{ در: } S_{NaNO_3} &= 93 \end{aligned} \right\} 70 \neq 93$$

- نادرست است. اصلاً نمودار S برحسب θ برای لیتیم سولفات نزولی است و شیب منفی دارد.

۲۴۶.



واکنش انجام‌ناپذیر است. $Ag + HCl \rightarrow$

$$\left(\frac{M}{1 \times 24}\right)_{Mg} = \left(\frac{0.2L \times \left(\frac{0.8 - 0.3}{2}\right) mol.L^{-1}}{2}\right)_{HCl} \Rightarrow M = 1.2 g Mg$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M_{Ag} = 10 - 1.2 = 8.8 \Rightarrow Ag \text{ درصد جرمی} = \frac{8.8}{10} = 88\% \frac{W}{W} \\ mol Mg = \frac{1.2}{24} = 0.05 \end{cases}$$

۲۴۷. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. Z همان Ti_{22} است که عنصری فلزی است و رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
- درست است. هم $X_{32}(Ge_{32})$ و هم Ti_{22} ، دی‌اکسید تشکیل می‌دهند زیرا هر دو ۴ الکترون ظرفیتی دارند: TiO_2 , GeO_2 .
- درست است. در دوره ۴، هر دو در سمت چپ برم (عنصر مایع گروه ۱۷) قرار دارند و شعاع بزرگ‌تری نسبت به برم دارند.
- نادرست است. در گروه ۱۴ (که Ge_{32} در آن است)، Sn_{50} و Pb_{82} فلز هستند و در واکنش‌ها الکترون از دست می‌دهند.

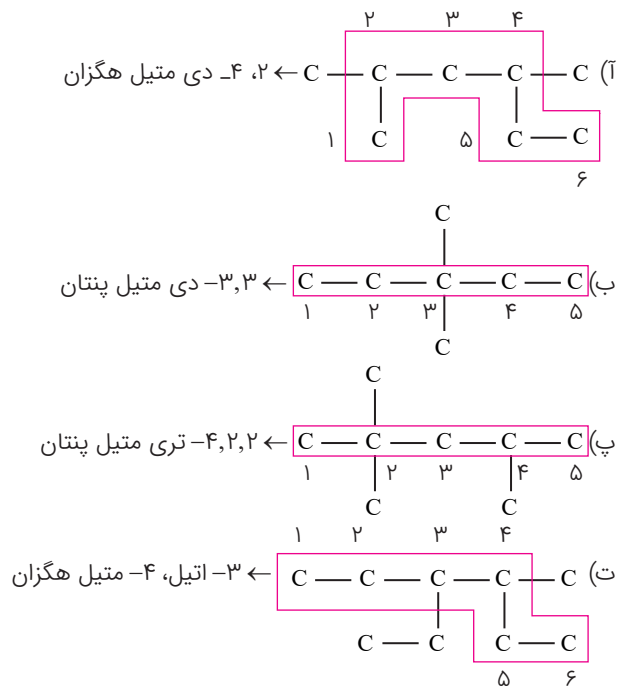
۲۴۸. موارد اشتباه جدول:

(۱) گروه عاملی موجود در اتانول هیدروکسیل است نه هیدروکسید.

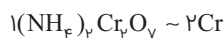
(۲) استون یک مولکول قطبی محسوب می‌شود، چون اتم مرکزی آن به اتم‌های متفاوت متصل است.

(۳) انحلال‌پذیری متیل آمین به دلیل قطبیت و داشتن پیوند هیدروژنی در آب بسیار زیاد است.

۲۴۹. بررسی همه موارد:



۲۵۰. ابتدا جرم کروم موجود در نمونه اولیه را به دست می‌آوریم؛ طبیعی است که این مقدار کروم تا انتها در مخلوط جامد باقی می‌ماند. پس مجموع جرم گازهای حاصل از تجزیه را نیز به دست آورده و از جرم اولیه کم می‌کنیم تا جرم توده جامد نهایی به دست آید. در نهایت درصد جرمی کروم در توده جامد نهایی قابل محاسبه است.



$$\frac{63}{1 \times 252} = \frac{m}{2 \times 52} \Rightarrow m_{Cr} = 26 g$$



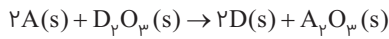
$$\left(\frac{63}{1 \times 252} \times \frac{80}{100}\right)_{(NH_4)_2Cr_2O_7} = \left(\frac{m}{(1 \times 28) + (4 \times 18)}\right)_{N_2, H_2O} \Rightarrow m_{N_2, H_2O} = 20 g$$



$$63 - 20 = 43 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم توده جامد نهایی} \Rightarrow \text{درصد جرمی Cr در توده جامد نهایی} = \frac{26}{43} \times 100 = 60.4\%$$

۲۵۱. بررسی همه عبارت‌ها:

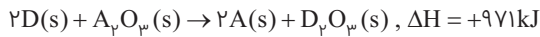
- درست است. طبق واکنش کلی انجام شده:



عنصر A از D واکنش پذیرتر است و راحت تر اکسایش می یابد.

- نادرست است. آنتالپی واکنش کلی $-971 \text{ kJ} - (a)$ است.

$$2D(s) \rightarrow 2D(l), \Delta H = 971 - (852 + 91) = +28 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{ذوب}} = \frac{28}{2} = 14 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



- نادرست است.

$$\left(\frac{1}{2}\right)_A = \frac{Q}{971} \Rightarrow Q = 485.5 \text{ kJ}$$

- درست است. به توضیح مورد اول بازگردید.

۲۵۲. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. زیرا در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر است.

- نادرست است. سرعت واکنش ۲ از ۱ بیشتر است، زیرا سطح تماس در حالت پودری خیلی بالاتر است.

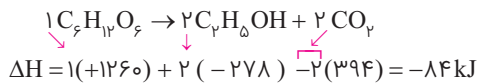
- درست است. زیرا هم دما بالاتر است و هم قرص حالت پودری دارد.

- درست است. در واکنش ۲ تعداد واکنش دهنده کمتر از واکنش ۱ و ۳ است، و نسبت به واکنش ۴ نیز دما کمتر است و مقدار

گاز بیش تری در آب به صورت حل شده می ماند و حجم مولی گازها هم در دمای پایین تر کمتر است. پس حجم گاز آزاد شده در

واکنش ۲ از سه آزمایش دیگر کمتر است.

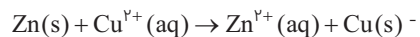
۲۵۳. بررسی همه عبارت‌ها:



$$\left(\frac{m}{1 \times 180}\right)_{C_6H_{12}O_6} = \frac{Q}{\Delta H} = \frac{210}{84} \Rightarrow m = 450 \text{ g}$$

۲۵۴. عبارت اول و دوم و پنجم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:



بی رنگ آبی رنگ

$$\left(\frac{0.3}{1}\right)_{CuSO_4} = \left(\frac{m}{1 \times 64}\right)_{Cu} \Rightarrow m_{Cu} = 19.2 \text{ g}$$

$$R_{\text{واکنش}} = R_{CuSO_4} = \frac{0.3 \text{ mol}}{2 \times 60 \text{ min}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$$

از ساعت ۱۱ تا ۹

- محلول نیم سلول باید حاوی کاتیون‌هایی از جنس خود تیغه فلزی باشد، مثلاً تیغه روی در محلول Zn^{2+} یا تیغه مس در محلول

حاوی Cu^{2+} .

- ضریب Zn و Cu^{2+} یکسان است پس سرعت متوسط مصرفشان در بازه زمانی یکسان، یکسان است.

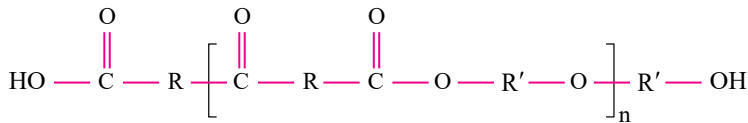
۲۵۵. فرآورده آلی حاصل، پلی استر است.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر فرض کنیم که یک زنجیره پلی استری حاصل شده است، دارای حدود ۲ مول گروه عاملی استری خواهد بود، نه ۲

گروه عاملی استری!

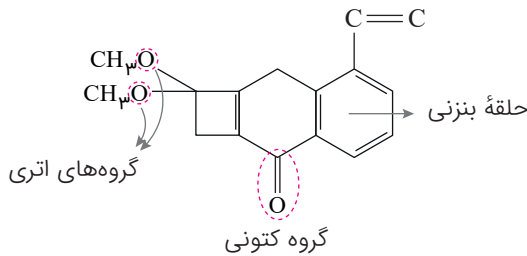
گزینه «۲»: در پلی‌استر حاصل، هرچقدر هم که بلندزنجیر باشد، همچنان در دو انتهای زنجیره، گروه‌های $-OH$ و $-COOH$ وجود خواهند داشت و از سر $-OH$ امکان واکنش با کربوکسیلیک اسید جدید، و از سر $-COOH$ امکان واکنش با الکل جدید، وجود خواهد داشت.



گزینه «۳»: به توضیح گزینه ۲ رجوع شود.

گزینه «۴»: پلی‌استر حاصل به دلیل بلندزنجیر بودن، احتمالاً انحلال‌پذیری کمتری نسبت به دی‌الکل و دی‌اسید سازنده خود خواهد داشت.

۲۵۶. بررسی همه عبارت‌ها:



- درست است.

درست است. روی هر O دو جفت ناپیوندی داریم. پس در این مولکول ۶ جفت ناپیوندی و ۶ پیوند دوگانه داریم.
درست است. دو گروه CH_3 در این مولکول وجود دارد که اگر به ۲ اتم H تبدیل شوند، انگار جرم مولی به اندازه ۲ گروه CH_4 (C_4H_{10}) کاهش می‌یابد.

$$C_{16}H_{16}O_3 \rightarrow \frac{C}{H} = \frac{16}{16} = 1$$

$$بنزن: C_6H_6 \rightarrow \frac{H}{C} = \frac{6}{6} = 1$$

- درست است.

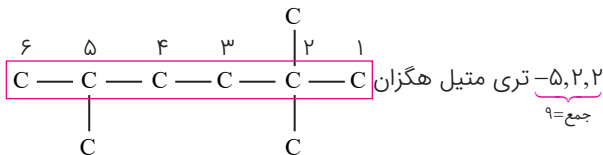
۲۵۷. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. هر دو C_9H_{10} هستند.

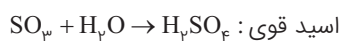
$$\frac{M_{C_9H_{10}}}{M_{CH_3OH}} = \frac{128}{32} = 4$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{M_C}{M} \times 100 = \frac{9(12)}{128} \times 100 = 84 / 375\%$$

- نادرست است.



- درست است.



۲۵۸. SO_3 و CO_2 اسیدهای نافلز (اسیدی) هستند.



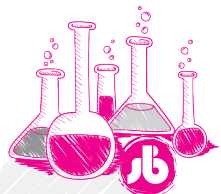
۲۵۹. بررسی همه عبارت‌ها:

- درست است. گرمای ویژه مستقل از مقدار ماده است.

- درست است. زیرا دمای هر دو ظرف یکسان است.

- درست است. زیرا مقدار آب در ظرف ۲ بیش‌تر است.

- نادرست است. چون مقدار آب در ظرف ۲ بیش‌تر است، میزان تغییر دمای آن کمتر است و دمای پایانی در دو ظرف یکسان نیست.





۲۶۰. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $K_a \approx M \cdot \alpha^2 \xrightarrow[\text{ثابت است}]{\text{در دمای ثابت}} M \uparrow \Rightarrow \alpha^2 \downarrow \Rightarrow \alpha \downarrow$

گزینه «۲»: در محلول یک اسید ضعیف، $[H^+]$ بیش‌تر از 10^{-7} و $[OH^-]$ کم‌تر از 10^{-7} است. در محلول یک باز ضعیف، $[OH^-]$ بیش‌تر از 10^{-7} و $[H^+]$ کم‌تر از 10^{-7} است، پس گزینه ۲ درست است.

گزینه «۳»:

$$\% \alpha_{YOH} = 100\% \Rightarrow \% \alpha_{HX} = 50\%$$

$$[H^+]_{HX} = M \cdot \alpha = 1 \times 0.5 = 0.5 \Rightarrow pH = -\log 0.5 = 0.3$$

$$0 < pH < 7 \Rightarrow 10^{-7} < [H^+] < 10^{-6} = 1 \Rightarrow 10^{-7} < M \cdot \alpha < 1$$

$$\Rightarrow 10^{-7} < 3\alpha < 1 \Rightarrow \frac{10^{-7}}{3} < \alpha_{\text{اسید}} < \frac{1}{3} < \alpha_{\text{اسید قوی}} = 1 \Rightarrow \alpha_{\text{اسید}} < \alpha_{\text{HBr}}$$

پس اسید مذکور از HBr ضعیف‌تر است.

گزینه «۴»:

۲۶۱. تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

- در غلظت و دمای یکسان، هرچه α اسیدی کم‌تر باشد، ضعیف‌تر است.

$$\alpha_{HX} = \frac{[X^-]}{[HX]_{\text{اولیه}} + [X^-]} = \frac{[X^-]}{[HX]_{\text{باقی‌مانده}} + [X^-]} = \frac{1}{9+1} = 0.1 \rightarrow \alpha \text{ کم‌ترین}$$

$$\alpha_{HY} = \frac{6}{2+6} = 0.75$$

$$\alpha_{HZ} = \frac{2}{8+2} = 0.2$$

البته با توجه به ۸ ذره H_3O^+ و ۶ ذره Y^- ، احتمالاً رسام شکل، دو ذره Y^- را جانداخته و در واقع $\alpha = \frac{8}{2+8}$ بوده!

- α هر سه اسید از ۱ کم‌تر است و یونش هر سه اسید، تعادلی است.

- غلظت‌ها مشخص نیست و قید «به‌یقین»، قید درستی نیست!

اگر فکر می‌کنید که چون اتانویک اسید خیلی ضعیف است و هیچ‌گاه α آن به ۰/۷۵ یا ۰/۸ نمی‌رسد و از HY قطعاً ضعیف‌تر است، اشتباه می‌کنید. در غلظت‌های بسیار کمی، α اتانویک اسید از ۰/۷۵ هم بیش‌تر خواهد شد! پس یعنی در غلظت یکسان ولی خیلی کم، α از HY بیش‌تر است و می‌تواند قوی‌تر باشد. فرض کنید غلظت شکل دوم (مربوط به HY) برابر 10^{-6} مولار باشد. (و هم‌چنین محلولی از اتانویک اسید)؛ داریم:

$$K_{a_{CH_3COOH}} = \frac{M \alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \frac{10^{-6} \alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 18 = \frac{\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 18\alpha - 18 = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{-18 \pm \sqrt{324 - 4(1)(-18)}}{2} \Rightarrow \alpha = 0.95$$

اتانویک اسید می‌تواند از HY قوی‌تر باشد. $\Rightarrow 0.95 > 0.75$ یا 0.8

$$\alpha_{HY} > \alpha_{HZ} > \alpha_{HX} \xrightarrow{\text{در دما و غلظت یکسان}} K_{a_{HY}} > K_{a_{HZ}} > K_{a_{HX}}$$

- HZ از HX قوی‌تر است؛ HF نیز از HCN قوی‌تر است.

۲۶۲.

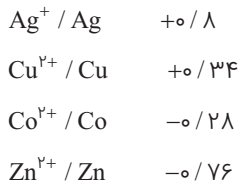
$$HA: pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \Rightarrow M \cdot \alpha = 10^{-2} \Rightarrow M \times 0.1 = 10^{-2} \Rightarrow M = 10^{-1}$$

$$HD: pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \Rightarrow M \cdot \alpha = 10^{-3} \Rightarrow M \times 0.2 = 10^{-3} \Rightarrow M = 5 \times 10^{-3}$$

$$\frac{M_{HA}}{M_{HD}} = \frac{10^{-1}}{5 \times 10^{-3}} = 20$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow \frac{[OH^-]_{HA}}{[OH^-]_{HD}} = \frac{[H_3O^+]_{HD}}{[H_3O^+]_{HA}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 0.1$$

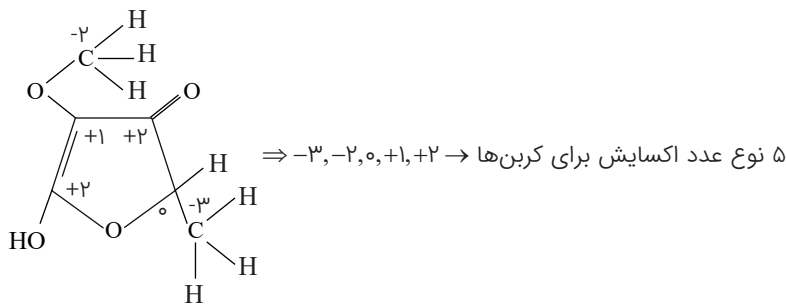
۲۶۳. ابتدا E° ها را از مثبت‌ترین به منفی‌ترین مرتب می‌کنیم.



می‌دانیم در سری الکتروشیمیایی، گونهٔ بالا چپ با گونهٔ پایین راست، به‌طور طبیعی واکنش می‌دهد، پس واکنش‌های a و c و d انجام‌پذیرند، اما $E_{\text{آند}}^\circ - E_{\text{کاتد}}^\circ = E_{\text{سلول}}^\circ$ تنها در واکنش C، بیش‌تر یا برابر ۱/۵ ولت است و می‌تواند نیاز سلول الکترولیتی مذکور در صورت سؤال را تأمین کند:

$$E_{\text{C(سلول)}}^\circ = E_{\text{Ag}^+ / \text{Ag(کاتد)}}^\circ - E_{\text{Zn}^{2+} / \text{Zn(آند)}}^\circ = +0 / 8 - (-0 / 76) = +1 / 56 > 1 / 5$$

۲۶۴. طبق محاسبات و ترتیب خصلت نافلزای $O > C > H$: داریم:



۲۶۵. طبق ترتیب شعاع‌های یونی ($F^- < Cl^- < I^-$, $Li^+ < Na^+ < K^+$)، و رابطهٔ معکوس شعاع یونی و آنتالپی فروپاشی

شبکهٔ بلور یونی، گزینهٔ «۴» درست است.

ایرادات سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $\text{NaBr} < \text{NaCl}$

گزینهٔ «۲»: $\text{LiF} < \text{Na}_2\text{O}$

گزینهٔ «۳»: $\text{CsCl} < \text{KF}$ (زیرا هم شعاع یونی F^- کمتر از Cl^- و هم K^+ کم‌تر از Cs^+ است.)

۲۶۶. در O^{2-} ، ۸ پروتون به ۱۰ الکترون (دو لایهٔ الکترونی) نیرو وارد می‌کند، اما در Na^+ ، ۱۱ پروتون به ۱۰ الکترون (دو لایهٔ

الکترونی) نیرو وارد می‌کند، پس قطعاً شعاع یونی Na^+ از O^{2-} کم‌تر است (۵۸ یا ۹۹)، از طرفی ۵۸ هم زیادی کمه! پس ۹۹ درسته!

(در صفحهٔ ۷۹ کتاب درسی شیمی دوازدهم، شعاع Na^+ ، ۱۰۲ pm ذکر شده که خیلی نزدیک به ۹۹ pm است.)

۲۶۷.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = E_{\text{ا رفت}} - E_{\text{ا برگشت}} = 562 - 380 = +182 \text{ kJ}$$

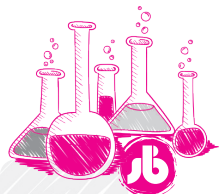
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_{\text{A-A}} + \Delta H_{\text{B-B}} - 2\Delta H_{\text{A-B}}$$

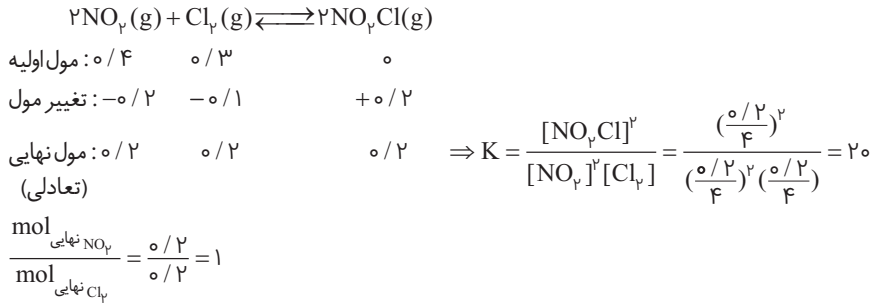
$$\Rightarrow +182 = (940 + 492) - 2\Delta H_{\text{A-B}} \Rightarrow \Delta H_{\text{A-B}} = 625 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

۲۶۸.

$$n_{(\text{NO}_2)} = \frac{18 / 46}{46} = 0 / 4 \text{ mol} \rightarrow 50 \text{ درصد یعنی } 0 / 2 \text{ مول آن مصرف می‌شود.}$$

$$n_{(\text{Cl}_2)} = \frac{21 / 71}{71} = 0 / 3 \text{ mol}$$





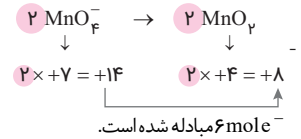
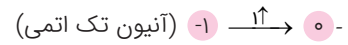
۲۶۹؟

این که با افزایش دما، تعادل به سمت راست رفته است، یعنی تعادل در جهت رفت، گرماگیر است.

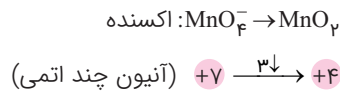
توجه کنید که در حجم ثابت، افزودن گاز بی اثر هرچند فشار را زیاد می کند اما تأثیری روی حجم و در نتیجه غلظت مواد ندارد و تعادل نباید جابه جا شود، پس کلاً قسمت دوم سؤال غلط است.

۲۷۰. تنها عبارت آخر نادرست است.

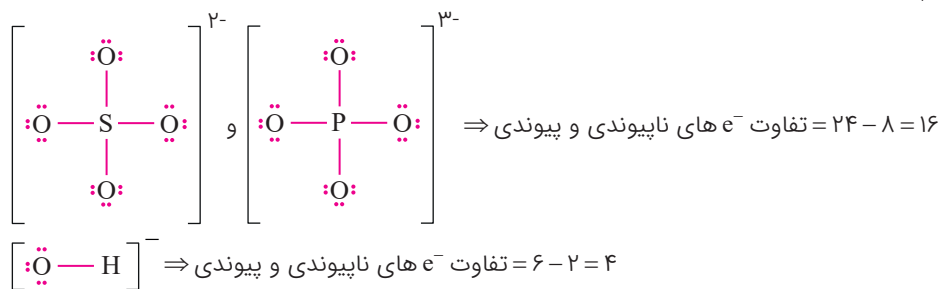
بررسی همه عبارت ها:



- یک مول I⁻، ۰/۵ مول I₂ تولید می کند:



۲۳۶. نام درست $\text{Cu}_3\text{CO}_3^{2-}$ ، مس (I) کربنات است.



۲۳۷. بررسی همه عبارت‌ها:

(I) $3d^1$ در Cu و Zn وجود دارد.

(ب) $3s$ در تمامی عناصر واسطه دوره چهارم پر و دارای $2e^-$ است.

(پ) $4s$ به Cu و Cr ختم می‌شوند.

(ت) $3p$ در تمامی عناصر واسطه چهارم، دارای $6e^-$ است.

۲۳۸. بررسی همه موارد:

- درست است.

- درست است. $(\text{O}_p)\text{D}$ ، گازی و $(\text{S})\text{E}$ ، جامد است.

- درست است.

- درست است. $(\text{Al})\text{A}$ ، Al_2O_3 می‌دهد و $(\text{Sc})\text{G}$ نیز Sc_2O_3 می‌دهد.

- نادرست است. خاصیت فلزی M از Y بیش‌تر است.

۲۳۹. متأسفانه پاسخ صحیح در میان گزینه‌ها نیست و مجبوریم نزدیک‌ترین گزینه یعنی «۳» را انتخاب کنیم.

$$\text{غلظت اولیه} = x \quad \text{غلظت نهایی} = \frac{x}{6/5} \Rightarrow \frac{5/5x}{6/5} \text{ مصرف شده است} \Rightarrow \frac{5/5x}{x} \times 100 = 84/6\%$$

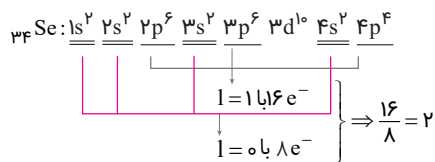
از گلوکز مصرف شده است.

۲۴۰. صحبت از Se است.

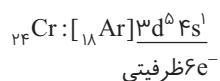
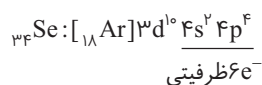
بررسی همه موارد:

- درست است. Se و S هر دو از گروه ۱۶ هستند.

- درست است.

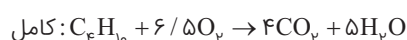


- درست است. هر دو $6e^-$ ظرفیتی دارند:



- درست است. Se با O (گازی) هم‌گروه و با Br (مایع) هم‌دوره است.

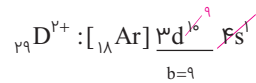
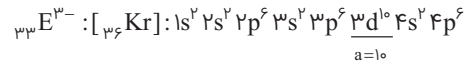
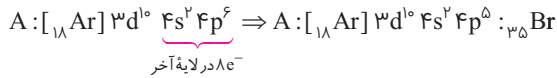
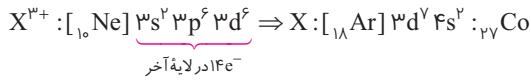
۲۴۱.





$$\left(\frac{V}{1 \times 58}\right)_{C_6H_{10}} = \left(\frac{V}{6 / 5 \times 22 / 4}\right)_{O_p \text{ کامل}} \Rightarrow V - V' = 182 - 126 = 56L$$

۲۴۲



بررسی همه عبارت‌ها:

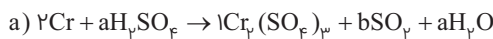
- درست است. $6 + 10 + 9 + 10 = 35$

- درست است. $27 - 19 = 8 \Leftarrow {}_{19}K$ و ${}_{27}Co$

- درست است. $AlAs \Leftarrow {}_{13}Al^{3+}$ با ${}_{33}As^{3-}$

- نادرست است. ${}_{29}Cu$ در ترکیب‌هایش بار ۱+ یا ۲+ دارد اما ${}_{31}Ga$ در ترکیب‌هایش بار ۳+ دارد.

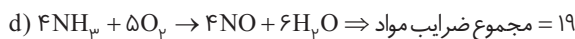
۲۴۳



S موازنه $\Rightarrow a = 3 + b$
 O موازنه $\Rightarrow fa = 12 + 2b + a \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow$ مجموع ضرایب مواد = ۱۸



O موازنه $\Rightarrow fa = 4 + 2(a-1) + a \Rightarrow a = 2 \Rightarrow$ مجموع ضرایب مواد = ۸



۲۴۴ بررسی همه موارد

$$\frac{3 \times \frac{0.25}{0.25} \text{ mol}}{\frac{0.25}{0.25} L} = \frac{6}{5} = 1.2$$

- نادرست است.

- نادرست است. دو محلول حجم یکسان دارند، پس در صورت مخلوط شدن، غلظت مولی محلول حاصل، میانگین غلظت مولی دو محلول اولیه است، نه این‌که نصف باشد!

- درست است. البته با فرض عدم تغییر حجم آب حین انحلال، در هر دو محلول (۱) و (۲)، ۵۰ گرم آب داریم، پس جرم حل‌شونده نیز در دو محلول یکسان است.

$$9 \times \frac{0.25}{0.25} \times M_{(1)} = 12 \times \frac{0.25}{0.25} \times M_{(2)} \Rightarrow \frac{M_{(2)}}{M_{(1)}} = \frac{9}{12} = 0.75$$

- درست است. البته با فرض برابری چگالی دو محلول داریم:

$$ppm_{(2)} = \frac{12 \times 0.25 \times M_{(2)}}{50 \times P} \times 10^6 = 6000 \frac{M_{(2)}}{P}$$

$$ppm_{(1)} = \frac{9 \times 0.25 \times M_{(1)}}{25 \times P} \times 10^6 = 9000 \frac{M_{(1)}}{P} = 9000 \times \frac{0.75 M_{(2)}}{P}$$

$$= 6000 \frac{M_{(2)}}{P} \Rightarrow ppm_{(2)} = ppm_{(1)} \text{ (با فرض } p \text{ یکسان)}$$

۲۴۵. بررسی همه گزینه‌ها:

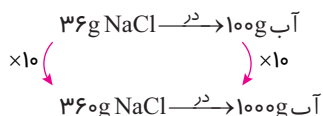
گزینه «۱»: اتانول در آب تا بی‌نهایت حل می‌شود و محلول سیرشده برای آن معنی ندارد!

گزینه «۲»: قطبیت H_2O خیلی بیشتر از H_2S است و H_2O پیوند هیدروژنی نیز تشکیل می‌دهد، پس نقطه جوش H_2O از H_2S خیلی بالاتر است به گونه‌ای در دما و فشار اتاق، H_2O مایع و H_2S گاز است. (تفاوت در ویژگی‌های فیزیکی)

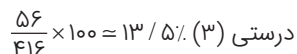
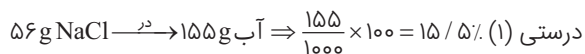
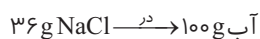
گزینه «۳»: $BaSO_4$ که اصلاً نامحلول است.

گزینه «۴»: NH_3 توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

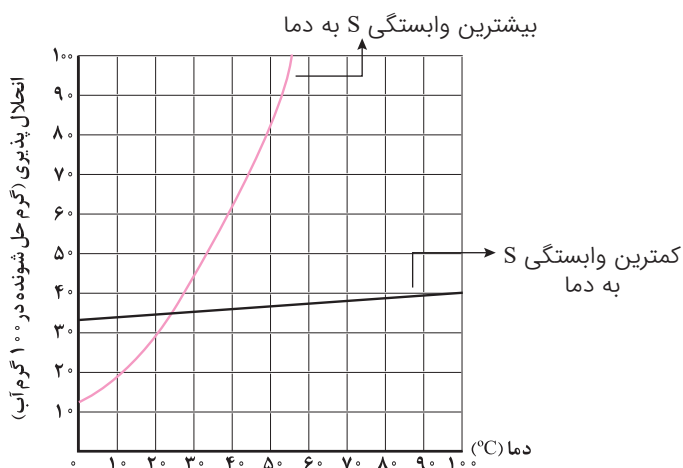
۲۴۶. 



نادرستی موارد ۲ و ۴ \Rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} \text{باید آب اضافه شود} \\ \text{یا} \\ \text{NaCl خارج شود} \end{array} \right.$ \Rightarrow رسوب می‌کند 56 g NaCl $416 - 360 =$



۲۴۷. 

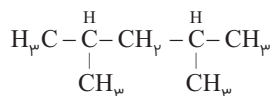


$$3^{\circ}\text{C} \text{ در } S \text{ تفاوت} = 44 - 35 = 9 = a$$

$$55^{\circ}\text{C} \text{ در } S \text{ تفاوت} = 100 - 38 = 62 = b$$

$$b - a = 62 - 9 = 53 = 55$$

۲۴۸. بررسی همه عبارت‌ها: 



(آ) همپار هپتان است نه هپتن.

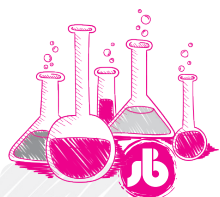
(ب) درست است.

(پ) نادرست است.

(ت)

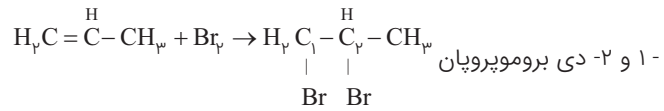
$$\frac{M_{C_7H_{16}}}{M_{C_3H_8}} = \frac{100}{40} = 2.5$$

۲۴۹.  فلزات اصلی از فلزات واسطه (مثل Cu) واکنش پذیرترند و واکنش انجام‌ناپذیر است.





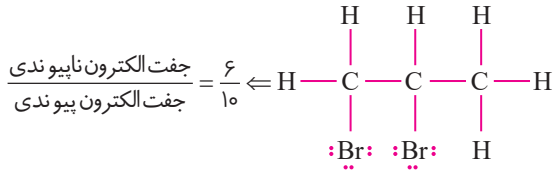
۲۵۰. هر چهار عبارت درست هستند:



$$\text{C}_\nu \text{H}_\epsilon \text{Br}_\nu \Rightarrow 3x + 6 - 2 = 0 \Rightarrow 3x = -4$$

$\frac{3x}{3} \quad \frac{6}{6(+1)} \quad \frac{2(-1)}{2(-1)}$

H- دو تایی و مشابه He، C هشتتایی و مشابه Ne و Br هشتتایی و مشابه Kr شده است.

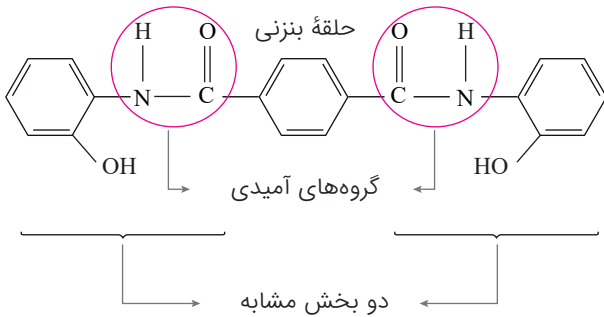


۲۵۱. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۱۲ تا نه ۱۴ تا.

گزینه «۲»: ۳۳ تا نه ۲۴ تا.

گزینه «۳»: ۱۰ جفت ناپیوندی \neq پیوند C=C



۲۵۲. بررسی همه عبارت‌ها

$$\bar{R}_{\text{واکنش}(2-4)} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5(2-4)}}{2} = \frac{0/015 - 0/012}{2 \text{ min}} = 7/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{آ})$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2(0-4)} = 2\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5(0-4)} = 2 \times \frac{0/020 - 0/012}{4 \text{ min}} = 0/004 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \frac{\text{min}^{-1}}{\text{s}^{-1}} \quad (\text{ب})$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2(0-4)} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5(0-4)}}{2} = \frac{0/020 - 0/012}{2} = 0/004 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \quad (\text{پ})$$

با ادامه واکنش، قطعاً \bar{R}_{O_2} کمتر می‌شود نه بیشتر.

$$\frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5(0-2)}}{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5(2-4)}} = \frac{0/020 - 0/015}{0/015 - 0/012} = \frac{0/005}{0/003} = \frac{5}{3} \approx 1/67 \quad (\text{ت})$$

۲۵۳. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آب گرمای ویژه بیشتر و در نتیجه تغییر دمایی کمتری دارد.

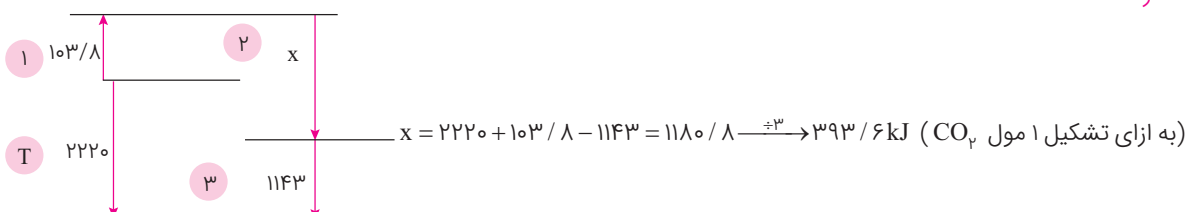
گزینه «۳» و «۴»: این دو گزینه هر دو یک چیز می‌گویند و هر دو غلط هستند.

$$Q_{\text{جسم سرد}} = |Q_{\text{جسم گرم}}| \Rightarrow 150 \times 2/5 \times (\theta_c - 25) = 40 \times 0/5 \times (450 - \theta_c) \Rightarrow \theta_c = 46/5^\circ \text{C}$$

۲۵۴. بررسی همه عبارت‌ها:

$$\left(\frac{1143}{4}\right) = 285/75 \text{ kJ} \text{ مول آب نه یک مول آب، نادرست است.}$$

درست است.

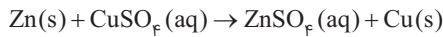


- نادرست است. از سوختن یک مول پروپان و با تولید آب مایع، 2220 kJ انرژی آزاد می‌شود. در 12°C که آب مایع نیست.

- درست است. مجموع مراحل ۱، ۲ و ۳ مرحله T (کلی: total) را می‌دهد.

- نادرست است. با تشکیل CO_p از عناصر سازنده‌اش (اکسایش کربن) $393/6$ و با تشکیل آب از عناصر سازنده‌اش (اکسایش هیدروژن) $285/75$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. پس CO_p از H_pO پایدارتر است.

۲۵۵



$$\left(\frac{1/25 \times 1/25 \text{ mol.L}^{-1}}{1}\right)_{\text{CuSO}_4} = \left(\frac{m_{\text{Zn}}}{1 \times 65}\right) = \left(\frac{m_{\text{Cu}}}{1 \times 64}\right) \Rightarrow \frac{m_{\text{Zn}}}{m_{\text{Cu}}} = 16/25$$

پس جرم تیغه روی $16/25$ گرم کم می‌شود و روی آن 16 گرم مس می‌نشیند، یعنی جرم تیغه در مجموع $0/25$ گرم تغییر کرده است. اصلاً برای مواد جامد، غلظت تعریف نمی‌شود که طراح از ما خواسته است!

$$\bar{R}_{\text{Zn}} = \frac{16/25 \text{ mol}}{65} = 0/005 \text{ mol.min}^{-1}$$

در گزینه‌ها نیست؛ پس احتمالاً منظور طراح سرعت متوسط تولید $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ بوده:

$$\bar{R}_{\text{Zn}^{2+}} = \frac{1/25 \text{ mol.L}^{-1}}{50 \text{ min}} = 0/025 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵۶. تعادل همواره از سمت اسید و باز قوی‌تر، به سمت اسید و باز ضعیف‌تر، حرکت می‌کند؛ یعنی در گزینه «۱» از سمت HCl

(اسید قوی‌تر در راست) به سمت HF (اسید ضعیف‌تر در چپ)، در گزینه «۲» از سمت H_pSO_4 (اسید قوی‌تر در راست) به سمت

HCN (اسید ضعیف‌تر در چپ) و در گزینه «۳» از سمت HNO_3 (اسید قوی‌تر در راست) به سمت HNO_p (اسید ضعیف‌تر در چپ)

حرکت می‌کند، اما در گزینه «۴»، از سمت HBr (اسید قوی‌تر در چپ) به سمت CH_pCOOH (اسید ضعیف‌تر در راست) حرکت

می‌کند.

۲۵۷. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسید معده > آب گازدار > محلول آمونیاک $[\text{OH}^-] \Rightarrow$ اسید معده > آب گازدار > محلول آمونیاک: خاصیت بازی

$$\alpha\% = \frac{[\text{X}^-]_{\text{تعادلی}}}{[\text{HX}]_{\text{اولیه}}} \times 100 = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{0/8} \times 100 = 2\% \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_p\text{O}^+]^p}{[\text{HY}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{(3 \times 10^{-3})^p}{2 \times 10^{-2}} = 4/5 \times 10^{-4} \neq 5/4 \times 10^{-4} \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»: واضح است که در دما و غلظت برابر، اختلاف pH محلول باز و اسید ضعیف از اختلاف pH محلول باز و اسید قوی، کم‌تر است.

۲۵۸

هر ۴ گزینه تا حدودی از نظر علمی درست هستند و با مدل آرنیوس نیز قابل توجه هستند.

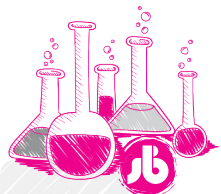
بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: CO_p با آب تولید H_pCO_3 می‌کند که از HF ضعیف‌تر است و (در دما و غلظت برابر) غلظت هیدرونیوم کم‌تری ایجاد می‌کند.

گزینه «۲»: هر مول Na_pO ، ۲ مول NaOH و در نتیجه ۴ مول یون $(\text{Na}^+, \text{OH}^-)$ ایجاد می‌کند اما هر مول N_pO_3 ، ۲ مول HNO_p ایجاد می‌کند که اسید ضعیفی است و مول بسیار کمی یون $(\text{H}^+, \text{NO}_p^-)$ حاصل می‌کند، پس قطعاً (در دما و غلظت برابر) رسانایی الکتریکی دو محلول متفاوت است.

گزینه «۳»: NaOH باز قوی و NH_3 باز ضعیف است و (در دما و غلظت برابر) رنگ کاغذ pH در دو محلول متفاوت است.

گزینه «۴»: Rb_pO اکسید بازی است و تولید RbOH و یون OH^- می‌کند که غلظت H_pO^+ را کم می‌کند؛ اما HCN اسید است و



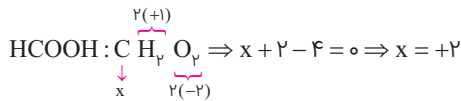


تولید می‌کند، پس در دمای معین، در هر غلظتی از دو ماده قطعاً غلظت مولی H_3O^+ در محلول آبی Rb_2O از محلول آبی HCN کم‌تر است.

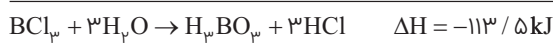
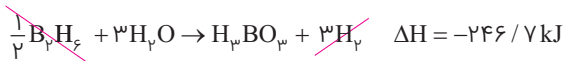
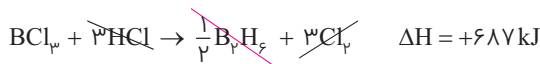
شاید چون گزینه «۴» وابستگی به غلظت برابر ندارد و در هر دمای معینی درست است، توسط طراح درست فرض شده باشد. شاید هم چون شخص آرنیوس روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی و تفاوت رسانایی آن‌ها کار می‌کرده، طراح گزینه «۲» را درست گرفته باشد!

۲۵۹. تنها مورد اول نادرست است. مورد چهارم هم به بنز آلهید اشاره دارد.

بررسی مورد اول:



۲۶۰.



$$\left(\frac{n}{1}\right)_{BCl_p} = \frac{Q}{|\Delta H|} = \frac{45 / 4}{113 / 5} \Rightarrow n = 0 / 4 \text{ mol } BCl_p$$

۲۶۱. K_a بسیار کوچک است و به جای فرمول $K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$ می‌توانیم از فرمول $K_a = M\alpha^2$ استفاده کنیم.

$$K_{a_1} = K_{a_2} \Rightarrow M_1 \alpha_1^2 = M_2 \alpha_2^2 = 25 M_1 \alpha_2^2 \Rightarrow \alpha_1 = 5 \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = 0 / 2 \alpha_1$$

پس α_1 به $0 / 2 \alpha_1$ کاهش یافته یعنی ۸۰ درصد آن کم شده است.

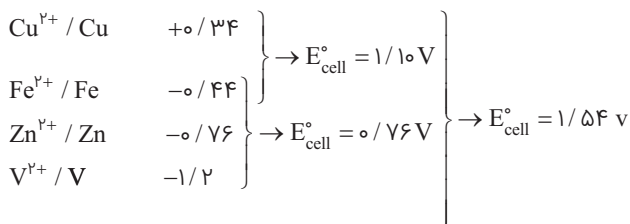
$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow \begin{cases} [H^+]_1 = M_1 \alpha_1 \\ [H^+]_2 = M_2 \alpha_2 = 25 M_1 \times 0 / 2 \alpha_1 = 5 M_1 \alpha_1 \end{cases}$$

پس یعنی $[H^+]$ ، ۵ برابر شده:

$$pH_2 - pH_1 = -\log(\Delta M_1 \alpha_1) - (-\log M_1 \alpha_1) = \log \frac{M_1 \alpha_1}{\Delta M_1 \alpha_1} = \log \frac{1}{5} = -0 / 7$$

یعنی pH، ۰/۷ واحد کاهش یافته است. (بیان ساده‌تر: $[H^+]$ ۵ برابر شده پس pH به اندازه $\log 5$ یعنی ۰/۷ واحد، تغییر کرده است.)

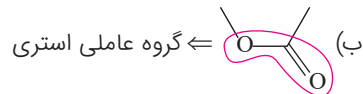
۲۶۲. ابتدا E° ها را از مثبت‌ترین به منفی‌ترین مرتب می‌کنیم:



می‌دانیم در سری مرتب شده از + ترین به - ترین، گونه‌ی بالا چپ با پایین راست واکنش می‌دهد، پس واکنش‌های ب و پ و ت انجام پذیرند. واضح است که E° سلول V / Cu بزرگ‌تر است.

۲۶۳. بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) این ترکیب گروه عاملی استری دارد، اما گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل ندارد تا در تشکیل پلی‌استر به کار رود.



(پ) ۲ پیوند C=C دارد پس هر مول از این ترکیب با دو مول برم (Br_۲) واکنش می‌دهد.

(ت) $\frac{۱۴}{۴} = ۳ \frac{۱}{۵}$

۲۶۴

شعاع یونی : $K^+ > Na^+ \approx Ca^{۲+} > Mg^{۲+} > Al^{۳+}$

$۱۳۳ > ۱۰۲ = ۹۵ = ۹۹ > ۶۵ > ۵۰$

عدد تست کنگور عدد کتاب درسی

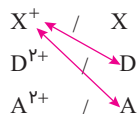
۲۶۵ تنها عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

- کاملاً برعکس! D بالاتر و مثبت‌تر است.

- D بالاتر و مثبت‌تر است و نقش کاند را ایفا می‌کند.

- طبق ترتیب روبه‌رو درست است:



- اگر Y بالای D باشد چنین نیست:
 $\left. \begin{array}{l} Y^{n+} / Y \\ D^{۲+} / D \\ A^{۲+} / A \end{array} \right\}$

۲۶۶ ترتیب صحیح آنتالپی فروپاشی در سایر گزینه‌ها:

۱) $LiCl > LiBr > CsCl > CsBr$

* شعاع کم‌تر از Br⁻

۳) $LiF > NaF > LiI > NaI$

* شعاع کم‌تر از Na⁺

* بار بیش‌تر از Na⁺

۴) $MgO > CaO > Na_2O > NaF$

* شعاع کم‌تر از Ca^{۲+}

۲۶۷



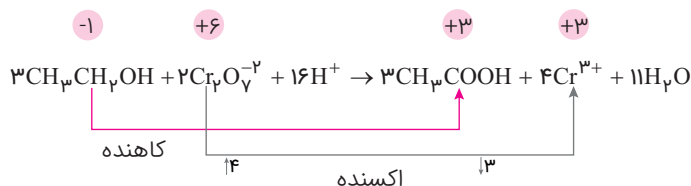
غلظت اولیه: n n ۰ ۰
 (بازده = ۸۰٪) \Leftrightarrow -۰ / ۸n -۰ / ۸n +۰ / ۸n +۰ / ۸n

غلظت نهایی: ۰ / ۲n ۰ / ۲n ۰ / ۸n ۰ / ۸n

$K = \frac{0/8n \times 0/8n}{0/2n \times 0/2n} = ۱۶$

$[CO_2]_{تبادلی} = 0/8n = 0/4 \Rightarrow n = 0/5 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{mol CO اولیه} = 0/5 \text{ mol.L}^{-1} \times 4L = ۲ \text{ mol}$
حجم ظرف

۲۶۸ به همان روش بسیار ساده و معمولی، موازنه را تکمیل می‌کنیم:





- درست است. طبق معادله موازنه شده درست است.

- درست است. ضریب اکسند ۲ و ضریب گونه کاهش یافته آن (Cr^{3+})، ۴ است: $2 + 4 = 6$

- نادرست است. هر مول گونه اکسند دارای ۲ اتم Cr است که هر یک ۳ واحد کاهش می‌یابند پس ۶ مول الکترون می‌گیرد و هر مول گونه کاهش دهنده، ۴ مول الکترون می‌دهد.

- درست است. $\frac{3+2+16}{3} = \frac{21}{3} = 7$

۲۶۹. واکنش گرماده است و در دمای پایین، تعادل به سمت تولید گرما (در جهت رفت) می‌رود و متانول بیش‌تری تولید می‌شود، اما باید دقت کرد که آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده‌ها زیاد است و انرژی فعال‌سازی این واکنش خیلی بالا است و در دمای پایین، آنقدر سرعت کم است که اصلاً انگار واکنش پیشرفتی ندارد، پس دما باید بالا باشد (طبق کتاب: $35^\circ C$)

از طرفی با افزایش فشار، تعادل به سمت مول‌گازی کم‌تر (سمت راست) می‌رود و متانول بیش‌تری حاصل می‌شود (طبق کتاب: $30-50$ اتمسفر، که فشار کمی نیست!)

۲۷۰. بررسی عبارت‌ها:

- درست است. $42 - 11 = 31$

- نادرست است. $Q = +63$. $\frac{3 \text{ mol}}{2} = \frac{Q}{\Delta H} = \frac{Q}{+42} \Rightarrow Q = +63$ ← انرژی مصرف می‌شود زیرا واکنش گرماگیر است!

↓
ضریب A

- درست است. انرژی فعال‌سازی واکنش I بیش‌تر و سرعت آن کم‌تر است.

- درست است. هر دو واکنش گرماگیر هستند و ΔH مثبت دارند. یعنی مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها از مجموع آنتالپی

پیوند فراورده‌ها بیش‌تر است.