

نام و نام خانوادگی:

صادق طاهری: ۰۹۱۷۴۴۵۷۱۴۴

نام آزمون: شبیه ساز هشت

زمان برگزاری: ۴۵ دقیقه

۱) کدام مقایسه در مورد خطوط طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و هلیم در گستره‌ی مرئی درست است؟

۱) کوتاه‌ترین طول موج رنگی در طیف نشری خطی هلیم دیده می‌شود.

۲) تعداد خطوط طیف نشری خطی آن‌ها با هم برابر است.

۳) بین طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر در هیدروژن برخلاف هلیم هیچ طول موج رنگی دیده نمی‌شود.

۴) به طور کلی فاصله‌ی بین خطوط طیف نشری خطی در هلیم بیش‌تر از هیدروژن است.

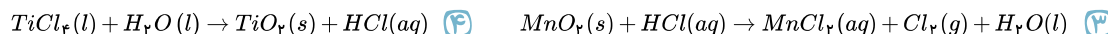
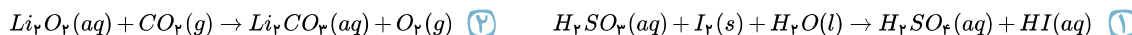
۲) اگر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰٫۰۳۴ میلی‌گرم H_2S برابر $1,204 \times 10^n$ باشد، n کدام است؟ ($H : 1, S = 32g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۸ ۲) ۱۹ ۳) ۲۱ ۴) ۲۲

۳) فرض کنیم می‌خواهیم تعداد ۲۵ الکترون را طبق اصل آفبا به زیر لایه‌های $5d$ ، $6s$ ، $4f$ و $5p$ وارد کنیم. چند درصد الکترون‌ها وارد زیرلایه‌ی $4f$ می‌شوند؟

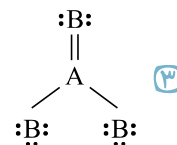
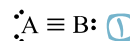
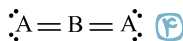
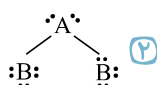
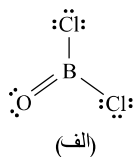
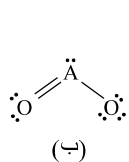
۱) ۵۶ ۲) ۱۳ ۳) ۲۸ ۴) ۴۲

۴) در کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضریب استوکیومتری واکنش دهنده به فراورده‌ها بزرگ‌تر است؟



۵) با توجه به ساختارهای صحیح الف و ب، کدام ساختار برای مولکولی که از دو عنصر A و B تشکیل شده است، درست می‌باشد؟ (Cl متعلق به

گروه ۱۷ و O متعلق به گروه ۱۶ و A و B در دوره‌ی دوم جدول دوره‌ای عناصر است. مولکول‌های رسم شده، همگی خنثی هستند.) (با تغییر)



۶) کدام مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (اعداد اتمی: $H = 1, C = 6, O = 8, S = 16$)

الف) ساختار لوویس کربن دی‌اکسید به صورت $O=C=O$ می‌باشد.

ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول SO_2 برابر ۲ می‌باشد.

پ) در مولکول‌های CO ، HCN پیوند سه‌گانه وجود دارد.

ت) در رسم ساختار لوویس نمایش پیوند سه‌گانه بر پیوند دوگانه مقدم است.

ث) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های CO ، CH_2O یکسان است.

۱) ب-پ-ث ۲) الف-پ-ت ۳) ب-ت-ث ۴) الف-ب-ث

۷ خانواده‌ای به طور میانگین روزانه ۴۰ کیلووات ساعت انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. ۶۰٪ این انرژی از گاز طبیعی، ۳۰٪ از انرژی خورشید، ۵٪ از گرمای زمین و مابقی از باد تأمین می‌شود. اگر بتوان ۸۸٪ از CO_2 تولید شده را با آهک واکنش داد، در یک ماه چند کیلوگرم کلسیم کربنات می‌توان تولید کرد؟ (ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید. $(Ca = 40, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$)

منبع تولید برق	گاز طبیعی	انرژی خورشید	گرمای زمین	باد
مقدار CO_2 تولید شده بر حسب کیلوگرم به ازای یک کیلووات ساعت	۰٫۳۶	۰٫۰۵	۰٫۰۳	۰٫۰۱

- ۱) ۵۵٫۹۲ ۲) ۲۷۹٫۶ ۳) ۵۵۹٫۲ ۴) ۲۷٫۹۶

۸ کدام گزینه نشان‌دهنده‌ی حلالی است که تعدادی از خواص آن در موارد زیر، اشاره شده است؟
الف) گشتاور دوقطبی قابل توجه و بزرگ‌تر از صفر دارد.

ب) در فرمول شیمیایی آن بین تعداد اتم‌های کربن (N_C) و هیدروژن (N_H) رابطه‌ی $N_H = 2N_C + 2$ برقرار است.
پ) به محلول‌های حاصل از آن (اگر حلال محلول حاصل، ماده‌ی مورد نظر باشد)، محلول‌های غیر آبی نیز می‌گویند.

- ۱) هگزان ۲) استون
۳) بنزین (این ماده را C_8H_{18} خالص در نظر بگیرید.) ۴) اتانول

۹ در ظرف‌های زیر مقدار ماده‌ی حل‌شونده‌ی (نمک فرضی A) یکسانی وجود دارد. باتوجه به شکل کدام مطلب (ها) صحیح است؟ (هر گوی هم‌ارز ۰٫۰۰۱ مول حل‌شونده است.)

حجم محلول: 100 ml حجم محلول: 150 ml

ظرف (1) ظرف (2)

آ) با افزودن ۵۰ ml آب به محلول ظرف (۲)، غلظت مولی نمک A در آن نصف غلظت مولی نمک A در محلول ظرف (۱) می‌شود.

ب) اگر تعداد ذرات حل‌شونده در محلول ظرف (۲) را دو برابر کرده و حجم محلول را نیز با

افزودن آب $\frac{4}{3}$ برابر مقدار اولیه‌اش کنیم، غلظت مولی A در دو محلول موجود در دو ظرف برابر می‌شود.

- ۱) آ ۲) ب ۳) هر دو مورد ۴) هیچ کدام

۱۰ باتوجه به جدول زیر، معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک AB کدام است؟ (تغییرات انحلال‌پذیری نمک AB را با دما کاملاً خطی فرض کنید.)

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{g_{AB}}{100g_{H_2O}})$	x	$x+a$	$x+2a$	$x+3a$

- ۱) $S = x + \frac{a}{10}\theta$ ۲) $S = x + \frac{a}{20}\theta$ ۳) $S = 2x + \frac{a}{10}\theta$ ۴) $S = 2x + \frac{a}{20}\theta$

۱۱ باتوجه به جدول‌های انحلال‌پذیری A و B در دماهای مختلف، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_A	۷۵	۷۸	۸۱

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_B	۵۵	۶۲	۶۹

۱) تأثیر دما بر روی انحلال‌پذیری ماده‌ی B از A بیشتر است.

۲) در دمایی که انحلال‌پذیری این دو ماده با هم برابر است، غلظت مولی و درصد جرمی محلول A و B نیز با هم برابر است.

۳) اگر ۷۶ گرم محلول سیر شده‌ی A در دمای $60^{\circ}C$ را تا دمای $40^{\circ}C$ سرد کنیم ۲٫۴ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۴) اگر در $80^{\circ}C$ در ۴۰۰ گرم آب، ۴۰۰ گرم نمک B را حل کنیم یک ترکیب سیر نشده به دست می‌آید.

۱۲) دسته بندی هریک از عناصری که در زیر شرح داده شده در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (آ) عنصری از دوره ی چهارم که در لایه ی ظرفیتش ۸ الکترون وجود دارد و مجموع n و l زیرلایه ی آخر آن برابر با ۴ است.
 (ب) عنصری از دوره ی سوم که شمار الکترون های موجود در زیرلایه های s آن دو برابر شمار الکترون های لایه ی آخر آن است.
 (پ) عنصری با عدد جرمی ۷۳ که اختلاف الکترون ها و نوترون های اتم آن برابر عدد ۹ است.

- ۱) نافلز - فلز - شبه فلز ۲) فلز - نافلز - نافلز ۳) فلز - فلز - شبه فلز ۴) شبه فلز - شبه فلز - فلز

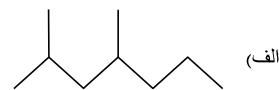
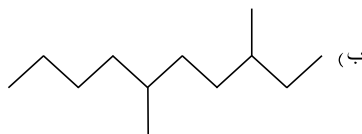
۱۳) کربن دی اکسید تولید شده در اثر واکنش استخراج فلز از یک نمونه ۴۰۰ گرمی کانه هماتیت با درصد خلوص ۸۰ درصد چند برابر کربن دی اکسید تولید شده از تخمیر بی هوازی ۳۶ کیلوگرم پسماند گیاهی شامل ۲۰٪ گلوکز است؟ (بازده درصدی واکنش اول ۷۰ درصد و بازده درصدی واکنش دوم ۷۵ درصد است). ($Fe = 56, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 35×10^{-3} ۲) 18×10^{-3} ۳) 3×10^{-3} ۴) 0.7

۱۴) از تخمیر ۱۵۰ گرم گلوکز در شرایط بی هوازی، ۴۶ گرم سوخت سبز تولید می شود. بازده درصدی این واکنش چقدر است و برای سوزاندن کامل سوخت سبز حاصل به چند لیتر گاز اکسیژن نیاز داریم؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش ۱٫۲ گرم بر لیتر است.) ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

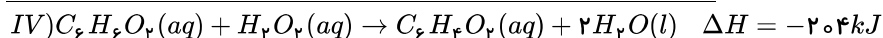
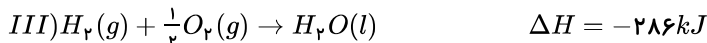
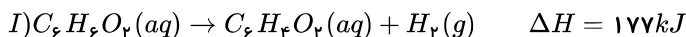
- ۱) ۸۰ - ۶۰٪ ۲) ۸۰ - ۸۰٪ ۳) ۸ - ۶۰٪ ۴) ۸ - ۸۰٪

۱۵) نام دو ترکیب (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ، و بوده و ترکیب دارای دمای جوش بالاتری می باشد.



- ۱) ۴، ۲ - دی متیل هپتان - ۳، ۶ - دی متیل دکان - الف ۲) ۴، ۲ - دی متیل هپتان - ۳، ۶ - دی متیل دکان - ب
 ۳) ۴، ۶ - دی متیل هپتان - ۵، ۸ - دی متیل دکان - الف ۴) ۴، ۶ - دی متیل هپتان - ۵، ۸ - دی متیل دکان - ب

۱۶) اگر برای محاسبه آنتالپی واکنش (IV) به روش قانون هس بدانیم که باید واکنش های (I) و (III) بدون تغییر باشند، از کدام واکنش می توان به عنوان واکنش (II) استفاده کرد؟ (در گزینه ها، ΔH برخی از واکنش ها درست نیستند.)



۱۷) کدام مطلب نادرست است؟ (آنتالپی پیوندهای $(N \equiv N)$ و $(O = O)$ و میانگین آنتالپی پیوند $(C - H)$ را به ترتیب برابر با ۴۹۵، ۹۴۵ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

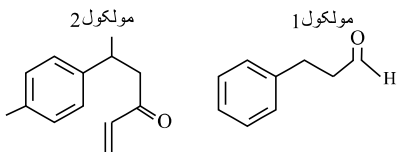
۱) آنتالپی محاسبه شده با استفاده از آنتالپی پیوند، برای واکنش سوختن متان در دمای اتاق نسبت به واکنش تشکیل آمونیاک از عناصر سازنده اش، تفاوت کمتری با داده های تجربی دارد.

۲) با توجه به واکنش $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g) + 181kJ$ ، میانگین آنتالپی پیوند NO برابر ۶۲۹٫۵ کیلوژول بر مول است.

۳) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود.

۴) برای تجزیه یک مول گاز متان به اتم های سازنده آن در حالت گاز، به ۱۶۶۰ کیلوژول انرژی نیاز است.

۱۸) با توجه به ساختار مولکول‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

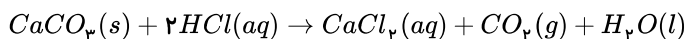


- ۱) تفاوت جرم مولی مولکول‌های (۱) و (۲) برابر ۵۴ است.
 ۲) گروه‌های عاملی در مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.
 ۳) شمار اتم‌های کربن در مولکول شماره ۲ با مولکول ۳، ۴-دی‌اتیل نونان یکسان است.
 ۴) نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر، در مولکول ۲، چهار برابر مولکول ۱ است.

۱۹) مقداری گاز O_2 را به همراه ۲۰ مول گاز $SO_2(g)$ برای انجام واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ وارد یک ظرف سرریسته می‌کنیم. پس از گذشت یک دقیقه از شروع واکنش، مقدار گاز موجود در ظرف برابر با 3.5 مول و سرعت واکنش در این بازه زمانی ثابت و برابر با $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ می‌باشد، اگر تا این لحظه 12.5 درصد از گاز O_2 در واکنش مصرف شده باشد، حجم ظرف مورد نظر برحسب لیتر کدام است؟

- ۱) ۰٫۲۵ ۲) ۰٫۵ ۳) ۰٫۷۵ ۴) ۱٫۲۵

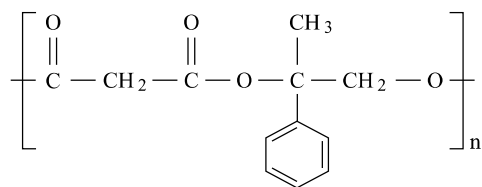
۲۰) معادله موازنه شده واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق زیر است:



با توجه به اطلاعات جدول زیر، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات، در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است و با فرض این که با همین سرعت واکنش پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۰ گرم از این ماده مصرف شود؟ ($CaCO_3 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

زمان (s)	۱۰	۳۰
مقدار کربن دی‌اکسید (mol)	2×10^{-2}	4×10^{-2}

- ۱) ۲۰۰ - ۰٫۰۶ ۲) ۱۲۰۰ - ۰٫۰۰۱ ۳) ۲۰ - ۰٫۰۶ ۴) ۱۲۰ - ۰٫۰۱

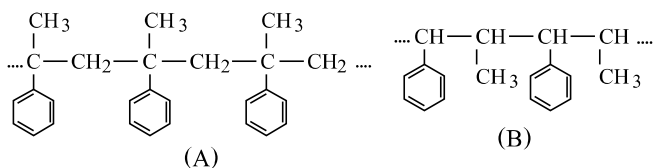


۲۱) درباره پلیمر نشان داده شده چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- از پلیمرهای ماندگار است.
 - فرمول مولکولی الکل دو عاملی سازنده آن $C_9H_{11}O_2$ است.
 - فرمول مولکولی اسید دو عاملی سازنده آن $C_7H_7O_2$ است.
 - تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی الکل دو عاملی و اسید دو عاملی مونومر سازنده آن برابر است.

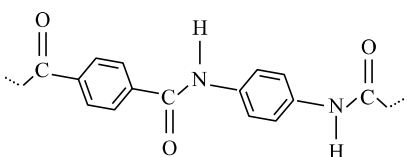
- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۲) کدام موارد از ویژگی‌های گفته شده در رابطه با مونومرهای سازنده پلیمرهای A و B با یکدیگر مشابه است؟



- آ) تعداد اتم کربن ب) تعداد پیوند دوگانه پ) تعداد اتم هیدروژن ت) فرمول مولکولی
 ۱) آ-ب-ت ۲) آ-پ-ت ۳) ب-پ-ت ۴) همه موارد

۲۳) با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن چند گرم بر مول است؟



- ۱) ۵۸ ۲) ۵۶ ۳) ۵۲ ۴) ۵۴

۲۴) اگر درصد یونش استیک اسید در محلول $\frac{mol}{L}$ ۰٫۲ آن برابر ۱ باشد، به ترتیب غلظت یون هیدرونیوم برحسب $\frac{mol}{L}$ و مقدار K_a این اسید چقدر است؟

- ۱) ۲×10^{-6} , $۰٫۲$ ۲) ۲×10^{-5} , $۰٫۲$ ۳) ۲×10^{-5} , ۲×10^{-3} ۴) ۲×10^{-6} , ۲×10^{-3}

۲۵) کدام یک از عبارات های زیر صحیح می باشد؟

- الف) به فرآیندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.
 ب) افزایش یون هیدرونیوم در شیر می تواند نشان دهنده فاسد شدن آن باشد.
 پ) فقط در اسیدهای تک پروتون دار قوی، تعداد یون های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید با هم برابر است.
 ت) سوانت آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول های آبی، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- ۱) الف و ب ۲) ب و ت ۳) پ و ت ۴) الف و پ

۲۶) مولاریته یون هیدرونیوم در یک نمونه محلول آمونیاک در دمای اتاق برابر ۴×10^{-11} مول بر لیتر و مولاریته یون OH^- در یک نمونه محلول اسیدی در همین دما برابر ۵×10^{-12} مول بر لیتر است. مولاریته یون OH^- در محلول آمونیاک چند برابر مولاریته یون H_3O^+ در نمونه محلول اسید است؟

- ۱) ۱۲۵ ۲) ۰٫۸ ۳) ۸ ۴) ۱٫۲۵

۲۷) در یک محلول KOH در دمای $۲۵^\circ C$ ، غلظت یون هیدرونیوم، $۲٫۵ \times 10^{-11}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی لیتر از این محلول، چند میلی لیتر محلول HNO_3 با $pH = ۳$ و درصد یونش ۴ درصد نیاز است؟

- ۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۰

۲۸) اگر در سلول گالوانی ($Mg - Ag$) اختلاف مقدار تغییر جرم آند و کاتد برابر ۲۸۸ گرم باشد، در این واکنش چند الکترون مبادله شده است؟ ($Mg = ۲۴$, $Ag = ۱۰۸$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $۹٫۰۳ \times 10^{23}$ ۲) $۱٫۸۰۶ \times 10^{24}$ ۳) $۴٫۵۱۵ \times 10^{23}$ ۴) $۳٫۶۲ \times 10^{24}$

۲۹) چند مورد از مطالب زیر در مورد سلول های الکترولیتی درست است؟

آ- واکنش با افزایش پایداری همراه است.

ب- در سلول های الکترولیتی برخلاف سلول های گالوانی، کاتیون به سمت کاتد و آنیون به سمت آند حرکت می کند.

پ- در این سلول ها الکتروود متصل به قطب مثبت منبع جریان مستقیم، نقش کاتد را دارد.

ت- در سلول های الکترولیتی و گالوانی در آند فرایند اکسایش و در کاتد فرایند کاهش رخ می دهد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰) با توجه به E° های داده شده کدام عبارت درست است؟

نیم واکنش	E°
$Co^{3+} + e^- \rightarrow Co^{2+}$	+۱٫۸۲
$Al^{3+} + ۳e^- \rightarrow Al$	-۱٫۶۶
$O_2(g) + ۲H_2O(l) + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-$	+۰٫۴
$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$	+۰٫۷۷

۱) در سلول گالوانی ($SHE - Al$) گذشت زمان وزن الکتروود کاتدی زیاد می شود.

۲) واکنش $Co^{3+} + Fe^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Fe^{3+}$ در شرایط استاندارد خود به خودی است و ولتاژ سلول ۱٫۰۵ ولت است.

۳) قدرت کاهندگی Co^{2+} بیش تر از Fe^{2+} است.

۴) واکنش $۴Fe^{2+} + O_2(g) + ۲H_2O(l) \rightarrow ۴Fe^{3+}(aq) + ۴OH^-(aq)$ در شرایط استاندارد خود به خودی است و در آن Fe^{2+} کاهنده است.

۳۱) باتوجه به جدول زیر، انرژی شبکه ی ترکیب حاصل از کدام دو عنصر بیش تر است؟

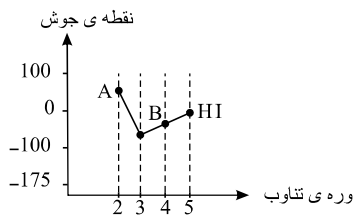
عنصر	A	B	C	D
آرایش الکترونی آخرین زیر لایه	$۳p^5$	$۳p^1$	$۲p^4$	$۳s^1$

A, D ۴

C, B ۳

C, D ۲

A, B ۱



۳۲) با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه درست است؟ (A و B در یک گروه هستند).

- ۱) A مولکولی قطبی با ساختار خمیده است.
 ۲) B مولکول HBr است که نقطه جوش بیش تری نسبت به H_2Se دارد.
 ۳) A و B نقطه جوش بیش تری نسبت به آمونیاک و متان دارند.
 ۴) A و B از نظر تشکیل پیوند هیدروژنی باهم متفاوتند.

۳۳) در دمای معین ثابت تعادل واکنش $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$ برابر با ۱۹۶ است، m گرم HBr را در محفظه ای ۲ لیتری وارد می کنیم اگر در هنگام تعادل ۰٫۰۴ مول Br_2 در محفظه باشد، غلظت HBr در هنگام تعادل چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟

($H = 1, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۰۴ ۲) ۰٫۲۸ ۳) ۰٫۳۲ ۴) ۵۱٫۸۴

۳۴) با افزایش حجم، کدام تعادل گازی زیر در جهت برگشت جابه جا می شود؟



۳۵) چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

- الف) وجود مبدل های کاتالیستی در خودروها سبب تولید گازی گلخانه ای می شود.
 ب) به منظور تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان می توان نوعی فرآورده پتروشیمی را به صورت مایع به خاک تزریق کرد.
 پ) اندازه تغییر عدد اکسایش منگنز در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن برابر عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل در ترفتالیک اسید است.
 ت) از یکی از فرآورده های واکنش تهیه PET می توان برای تهیه نوعی ضد عفونی کننده از گاز اتن استفاده کرد.

- ۱) ۳ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۱ مورد ۴) صفر مورد

پاسخنامه تشریحی

۱) ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به شکل نادرست‌اند.

۱) در مقایسه هیدروژن و هلیوم کوتاه‌ترین طول موج رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن مشاهده می‌شود.

۲) تعداد خطوط طیف نشری خطی این دو عنصر متفاوت است.

۴) فاصله بین خطوط طیف نشری خطی در اتم هیدروژن بیش‌تر از هلیوم است.

۲) ابتدا جرم مولی H_pS را بدست می‌آوریم: $H_pS = 2 \times 1 + 32 = 34g \cdot mol^{-1}$

و توجه کنید تعداد اتم هیدروژن در H_pS برابر با ۲ است پس می‌نویسیم:

$$0.34mg \times \frac{1g}{1000mg} = 34 \times 10^{-6}g$$

$$?atom_H = 34 \times 10^{-6}g \cdot H_pS \times \frac{1 \text{ mol}_{H_pS}}{34g \cdot H_pS} \times \frac{2 \text{ mol}_H}{1 \text{ mol}_{H_pS}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}_H} = 1.204 \times 10^{18} \Rightarrow \boxed{n=18}$$

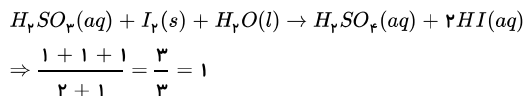
۳) ۱ ۲ ۳ ۴ طبق اصل آفبا ترتیب پر شدن این زیرلایه‌ها به صورت $d \rightarrow f \rightarrow p \rightarrow s$ می‌باشد که ترتیب نوشتن آنها به صورت $(s \ 2p \ 3d \ 4f \ 5d \ 6p \ 7f)$ می‌باشد ولی در

ترتیب پر شدن p با 6 الکترون، s با دو الکترون، f با 14 الکترون کامل می‌شود و سه الکترون باقی مانده را به d می‌دهیم: $d^3 \ 4f^{14} \ 6s^2 \ 6p^6$

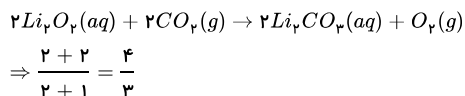
از 25 الکترون، زیرلایه f با 14 الکترون پر می‌شود و برای محاسبه درصد می‌نویسیم.

$$f \text{ جزء} = \frac{14}{25} \times 100 = 56\% \Rightarrow \text{درصد الکترون موجود در } f$$

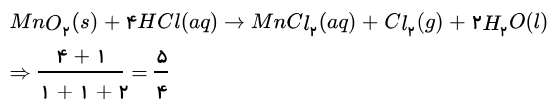
۴) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱:



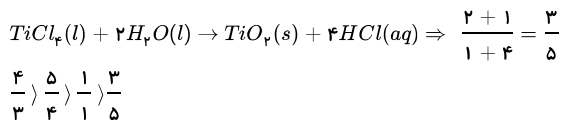
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:

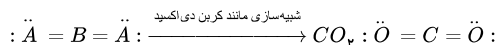


۵) ۱ ۲ ۳ ۴ با تعیین تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت عناصر A و B شماره‌ی گروه آن‌ها را بدست می‌آوریم:

B متعلق به گروه $14 \Rightarrow$ تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت $B \Rightarrow B = 4 \Rightarrow B = 4 \Rightarrow (2 \times 7) + (1 \times 6) + (1 \times B) = 24$ الف

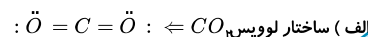
A متعلق به گروه $16 \Rightarrow$ تعداد الکترون لایه‌ی ظرفیت $A \Rightarrow A = 6 \Rightarrow (2 \times 6) + (1 \times A) = 18$ ب

در گزینه‌ی (۴) مجموع الکترون‌های ظرفیتی و الکترون‌های رسم شده در شکل باهم برابرند و A دارای $6e^-$ در لایه‌ی ظرفیت و B دارای $4e^-$ در لایه‌ی ظرفیت است که با پیوندهای دوگانه هر دو به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.



۶) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای (ب) و (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارتهای نادرست:



ث) در رسم ساختار لوویس نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

جرم CO_2 تولید شده در یک روز توسط گاز طبیعی $8,64 = 0,36 \times 0,6 \times 40$

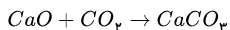
جرم CO_2 تولید شده در یک روز توسط انرژی خورشید $0,6 = 0,3 \times 0,5 \times 40$

جرم CO_2 تولید شده در یک روز توسط گرمای زمین $0,06 = 0,03 \times 0,5 \times 40$

جرم CO_2 تولید شده در یک روز توسط باد $0,02 = 0,01 \times 0,5 \times 40$

مجموع جرم CO_2 تولید شده در یک روز $9,32 kg = 8,64 + 0,6 + 0,06 + 0,02$

مجموع جرم CO_2 تولید شده در یک ماه $279,6 kg CO_2 = 9,32 \times 30$



$$? kg CaCO_3 = 279,6 kg CO_2 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 mol CO_2}{0,44 kg CO_2} \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{0,1 kg CaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 559,2 kg CaCO_3$$

۸) * حلالی که گشتاور دو قطبی بزرگ تر از صفر دارد، مولکول قطبی است پس رد گزینه های ۱ و ۳.

** همگی ترکیبات آلی و حلال غیر آبی هستند.

*** و بین اتانول (C_2H_5O) و استون (C_3H_6O) فقط اتانول از رابطه $N_H = 2N_C + 2$ پیروی می کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$(1) \text{ ظرف } \begin{cases} 100 mL \\ 5 \text{ ذره} \times \frac{0,001 mol}{1 \text{ ذره}} = 0,005 mol \end{cases} \quad (2) \text{ ظرف } \begin{cases} 150 mL \\ 0,005 mol \end{cases}$$

(آ) با افزودن $50 mL$ آب به محلول ظرف (۲) حجم محلول به 200 میلی لیتر خواهد رسید پس محاسبه ی غلظت مولار در دو محلول می شود:

$$(1) \text{ محلول } \left\{ M = \frac{n}{V} = \frac{0,005 mol}{0,1 L} = 0,05 mol \cdot L^{-1} \right.$$

$$(2) \text{ محلول } \left\{ M = \frac{n}{V} = \frac{0,005}{0,2 L} = 0,025 mol \cdot L^{-1} \right.$$

پس قسمت (آ) صحیح است.

(ب) تغییرات ذکر شده را اعمال می کنیم:

$$(2) \text{ محلول ظرف } \begin{cases} 5 \times 2 = 10 \text{ ذره} \times \frac{0,001 mol}{1 \text{ ذره}} = 0,01 mol \\ \text{محلول } 0,2 L = 150 mL \times \frac{4}{3} = 200 mL \text{ محلول} \\ M = \frac{mol}{L} = \frac{0,01}{0,2 L} = 0,05 mol \cdot L^{-1} \end{cases}$$

قسمت (ب) نیز صحیح است.

۱۰) ۱- ابتدا انحلال پذیری نمک در صفر درجه ی سلسیوس را مشخص می کنیم.

۲- تعیین ضریب θ یعنی شیب خط

$$1) x = a(\theta) + b \Rightarrow b = x$$

$$2) \text{ شیب خط } = \frac{\text{تغییر انحلال پذیری}}{\text{تغییر دما}} = \frac{(x + a - x)}{(20 - 0)} = \frac{a}{20} \Rightarrow S = \frac{a}{20}\theta + x$$

۱۱) ۱) با توجه به جدول معادله انحلال پذیری A و B به صورت زیر خواهد بود:

$$S_A = 0,3\theta + 72 \quad , \quad S_B = 0,7\theta + 48$$

تأثیر دما بر انحلال پذیری نمکی که ضریب θ بزرگتری دارد (شیب منحنی بیشتر) مؤثرتر است پس تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده B بیشتر است.

(۲) در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده با هم برابر است، درصد جرمی آنها با هم برابر می باشد ولی غلظت مولی آنها بستگی به جرم مولی ماده و چگالی محلول دارد.

(۳) مقادیر دمای $60^\circ C$ و $40^\circ C$ را در معادله انحلال پذیری A قرار می دهیم تا مقدار ماده حل شونده مشخص شود:

$$S_A = 0,3(60) + 72 = 90g \quad \Rightarrow \quad \text{رسوب } 90 - 84 = 6g$$

$$S_A = 0,3(40) + 72 = 84g$$

وقتی $190g$ محلول $60^\circ C$ را تا دمای $40^\circ C$ سرد می کنیم $6g$ رسوب تشکیل می شود پس برای $76g$ محلول خواهیم نوشت:

$$?g \text{ رسوب} = 76g \text{ محلول } 60^\circ C \times \frac{\text{رسوب } 6g}{\text{محلول } 190g \text{ } 60^\circ C} = 2,4g \text{ رسوب}$$

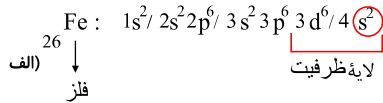
(۴) برای دمای $80^\circ C$ و در $100g$ گرم آب مقدار حل شونده (B) را محاسبه می کنیم:

$$S_B = 0,7(80) + 48 = 104g (B) \text{ حل شونده}$$

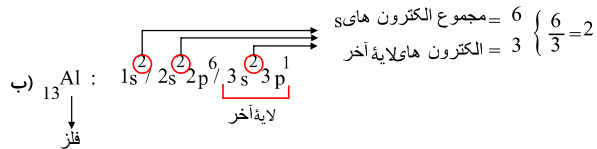
$$\text{حل شونده } g = 400 \text{ g آب} \times \frac{104 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g آب}} = 416 \text{ g حل شونده}$$

پس برای ۴۰۰ گرم آب باید ۴۱۶ گرم ماده B حل شود تا محلول سیر شده به دست بیاید و برای ۴۰۰ گرم ماده B محلول سیر نشده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲



$$\begin{cases} n = 4 \\ L = 0 \end{cases} \rightarrow \text{مجموع } n \text{ و } L \text{ زیر لایه ی آخر} = 4 + 0 = 4$$

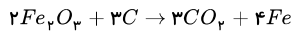


$$\begin{cases} n + p = A \\ A = 73 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n + p = 73 \\ n - e = 9 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n + p = 73 \\ n - p = 9 \end{cases} \rightarrow 2n = 82 \rightarrow n = 41$$

پ) $A = 73 \rightarrow n + p = 73$
 $n - e = 9 \rightarrow P = e$
 $n - p = 9 \rightarrow 41 - p = 9 \rightarrow p = 32$

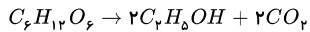
عدد اتمی ۳۲ مربوط به فلز ژرمانیم Ge است.

واکنش استخراج آهن از هماتیت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳



$$?molCO_2 = 400gFe_2O_3 \times \frac{80g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{3molCO_2}{2molFe_2O_3} \times \frac{70}{100} = 2,1mol$$

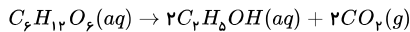
واکنش تخمیری بی هوازی گلوکز:



$$?molCO_2 = 36000g \text{ پسماند} \times \frac{20g \text{ گلوکز}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1mol \text{ گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{2molCO_2}{1mol \text{ گلوکز}} \times \frac{75}{100} = 60mol$$

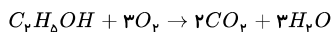
$$\frac{2,1}{60} = 35 \times 10^{-3}$$

ابتدا بازده درصدی واکنش اول را محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴



$$150g \text{ گلوکز} \times \frac{1mol \text{ گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{2mol \text{ اتانول}}{1mol \text{ گلوکز}} \times \frac{46g \text{ اتانول}}{1mol \text{ اتانول}} \times \frac{R}{100} = 46g \text{ اتانول} \Rightarrow R = 60\%$$

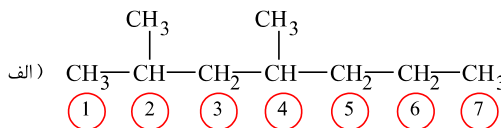
حال مقدار اکسیژن لازم برای سوختن ۴۶ گرم اتانول را محاسبه می کنیم.

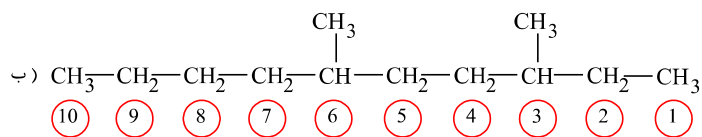


$$46g \text{ اتانول} \times \frac{1mol \text{ اتانول}}{46g \text{ اتانول}} \times \frac{3molO_2}{1mol \text{ اتانول}} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} \times \frac{1LO_2}{1,2gO_2} = 80LO_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

۴، ۲- دی متیل هپتان



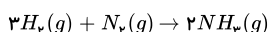
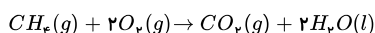


دمای جوش ب بیشتر است چون تعداد کربن و جرم مولی بیشتری دارد.

۱۶) از آنجا که واکنش (IV)، $H_p O_p(aq)$ در سمت مواد واکنش دهنده وجود دارد، پس گزینه های ۲ و ۳ احتمالاً درست هستند و چون در همین واکنش $H_p O(l)$ در سمت محصول است؛ پس گزینه ۲ صحیح است و از طرفی:

$$\Delta H_p = \Delta H_1 + \Delta H_p + \Delta H_p \Rightarrow -204 = 177 + \Delta H_p + (-286) \Rightarrow \Delta H_p = -95$$

۱۷) شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آن ها به حالت گازند. در چنین واکنش هایی، هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد. به عبارت دیگر به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد. واکنش سوختن متان در دمای اتاق و واکنش تشکیل آمونیاک به این صورت است:

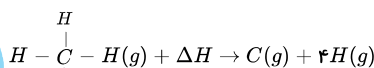


بررسی گزینه های ۲، و ۴:

گزینه ۲:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] = 2x - [945 + 495] = -181 \Rightarrow x = 629.5 kJ \cdot mol^{-1}$$

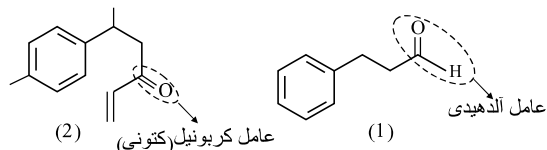
گزینه ۴:



$$\Delta H = 4 \times \Delta H_{(C-H)} = 1660 kJ$$

۱۸) در بررسی گزینه ۱، فرمول مولکولی (۱) به صورت $C_9H_{10}O$ و فرمول مولکولی (۲) به صورت $C_{13}H_{16}O$ است. جرم مولی آن ها:

$$\left. \begin{aligned} C_9H_{10}O &= (9 \times 12) + (10 \times 1) + 16 = 134 g \cdot mol^{-1} \\ C_{13}H_{16}O &= (13 \times 12) + (16 \times 1) + 16 = 188 g \cdot mol^{-1} \end{aligned} \right\} \rightarrow 188 - 134 = 54$$



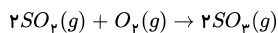
در بررسی گزینه ۳:

مولکول شماره (۲) با ۱۳ اتم کربن تعداد کربن یکسانی با مولکول ۳ و ۴-دی اتیل نونان دارد.

در بررسی گزینه ۴: نادرست است، چون مولکول های ۱ و ۲ به ترتیب ۱ و ۳ اتم کربن دارند که به سه اتم کربن دیگر متصل است.

بنابراین نسبت تعداد اتم های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر در مولکول ۲ به مولکول ۱ برابر ۳ است.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴



مجموع = ۲۰ + x mol \Rightarrow $x mol O_2$ \Rightarrow $20 mol SO_2$ قبل از شروع واکنش

مجموع = ۲۰ + x - a mol \Rightarrow $20 mol SO_2$ \Rightarrow $x - a mol O_2$ پس از شروع واکنش

چون ضریب استوکیومتری O_2 برابر با یک است، سرعت متوسط مصرف آن برابر با سرعت واکنش می باشد.

$$? mol \cdot L^{-1} O_2 = 1 min \times \frac{60 s}{1 min} \times \frac{0.05 mol \cdot L^{-1}}{1 s} = 3 mol \cdot L^{-1} O_2 \Rightarrow a (مقدار مول O_2 مصرف شده) = $3 \times V mol O_2$$$

$$\frac{a}{x} = \frac{12.5}{100} = \frac{1}{8} \Rightarrow x = 24V \Rightarrow 30.5 = 20 + 24V - 3V \Rightarrow 10.5 = 21V \Rightarrow V = 0.5 L$$

۲۰) ضریب CO_2 و $CaCO_3$ در معادله موازنه شده واکنش برابر است، پس سرعت تولید CO_2 با سرعت مصرف $CaCO_3$ برابر است:

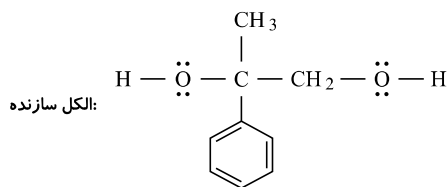
$$\bar{R}(CaCO_3) = \bar{R}(CO_2) = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 10^{-2} mol}{20 s} \times \frac{60 s}{1 min} = 0.06 mol \cdot min^{-1}$$

برای حل قسمت دوم مسئله ابتدا مقدار مول مصرفی کلسیم کربنات را محاسبه و سپس زمان را برحسب ثانیه به دست می آوریم.

$$? mol CaCO_3 = 20 g CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCO_3}{100 g CaCO_3} = 0.2 mol CaCO_3$$

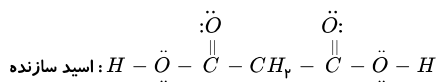
$$\bar{R}(CaCO_3) = \frac{\Delta n(CaCO_3)}{\Delta t} \Rightarrow 0,06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{0,2 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0,2}{0,06} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 200 \text{ s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



فرمول مولکولی: $C_9H_{10}O$

تعداد جفت ناپیوندی = ۴

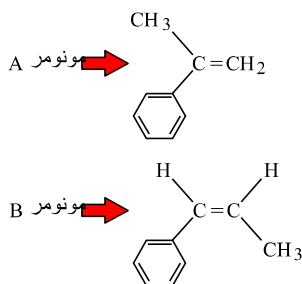


فرمول مولکولی: $C_7H_6O_2$

تعداد جفت ناپیوندی: ۸

به طور کلی پلی استرها مانند گاز نیستند.

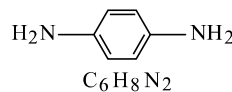
فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲



فرمول مولکولی هر دو مونومر داده شده به صورت C_9H_{10} می باشد. پس تعداد اتم های C و H آن ها نیز با هم برابر است. تعداد پیوندهای دوگانه آن ها نیز با هم برابر است.

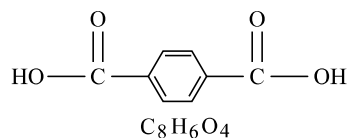
این پلی آمید از مونومرهای دی اسید و دی آمین زیر به وجود آمده است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

دی آمین:



$$\text{جرم مولی} = 6(14) + 8 + 2(14) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

دی اسید:

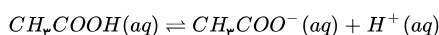


$$\text{جرم مولی} = 8(12) + 6 + 4(16) = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است با:

$$\text{تفاوت جرم مولی} = 166 - 108 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴



$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{غلظت یون هیدروژن}}{\text{غلظت استیک اسید}} \times 100 \Rightarrow [H^+] = \frac{1 \times 0,2}{100} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{0,2} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

الف) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

پ) در همه اسیدهای تک پروتون دار (قوی و ضعیف) تعداد یون های هیدرونیوم و آتیون حاصل از یونش اسید با هم برابر است.

$$[H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ با توجه به } ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶$$

$$\left. \begin{aligned} \text{محلول آمونیاک } [H_3O^+] = 4 \times 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = 2,5 \times 10^{-4} \\ \text{محلول اسید } [OH^-] = 5 \times 10^{-12} \Rightarrow [H_3O^+] = 2 \times 10^{-3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{2,5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 1,25 \times 10^{-1} = 0,125$$

۲۷ در محلول KOH، با استفاده از رابطه‌ی ثابت یونش آب، می‌توانیم ابتدا $[OH^-]$ را تعیین کرده و سپس با استفاده از آن، غلظت مولی محلول را به دست آوریم. (۱) (۲) (۳) (۴)

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow (2,5 \times 10^{-11})[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 0,02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = M \times n \times \alpha \Rightarrow 0,02 = M \times 1 \times 1 \Rightarrow M = 0,02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مقدار pH و درصد یونش محلول HNO₃ داده شده است، پس به راحتی می‌توانیم غلظت مولی HNO₃ را مشخص کنیم.

$$pH = 3 \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha (\%) = \frac{\text{درصد یونش}}{100} \rightarrow \alpha = \frac{4}{100} = 4 \times 10^{-2}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \rightarrow 10^{-3} = M \times (4 \times 10^{-2}) \rightarrow M = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

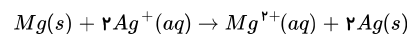
باتوجه به این که دو محلول KOH و HNO₃، یکدیگر را به طور کامل خنثی کرده‌اند، می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$[M_1 \times V_1 \times n_1]_{KOH} = [M_2 \times V_2 \times n_2]_{HNO_3}$$

$$KOH \rightarrow n_1 = 1, \quad HNO_3 \rightarrow n_2 = 1$$

$$\rightarrow 0,02 \times 25 \times 1 = (2,5 \times 10^{-2}) \times V_2 \times 1 \rightarrow V_2 = 20 \text{ mL (محلول HNO}_3)$$

۲۸ Mg کاهنده‌تر از Ag بوده و آند می‌باشد. (۱) (۲) (۳) (۴)



جرم الکتروود Mg کاهش پیدا کرده و جرم الکتروود Ag افزایش می‌یابد. فرض می‌کنیم x مول Mg در این واکنش مصرف شود:

$$?g Mg = x \text{ mol Mg} \times \frac{24g Mg}{1 \text{ mol Mg}} = 24xg Mg$$

$$?g Ag = x \text{ mol Mg} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mol Ag}} = 216xg Ag$$

$$216x - 24x = 288 \Rightarrow x = 1,5 \text{ mol}$$

$$?e^- = 1,5 \text{ mol Mg} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 1,806 \times 10^{24} e^-$$

روش دوم:

$$2Ag - Mg \sim 2e$$

$$\frac{288g}{2(108) - 24g} = \frac{x e^-}{2 \times 6,02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 1,806 \times 10^{24} e^-$$

۲۹ فقط عبارت (ت) درست است. (۱) (۲) (۳) (۴)

عبارت (آ): در سلول‌های الکتروولیتی با انجام یک واکنش غیرخودبه‌خودی سطح انرژی افزایش و پایداری کاهش می‌یابد و انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

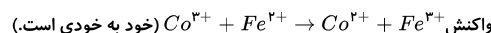
عبارت (ب): در هر دو سلول الکتروولیتی و گالوانی، جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد و جهت حرکت آنیون‌ها به سمت آند است.

عبارت (پ): در سلول‌های الکتروولیتی، الکتروود متصل به قطب مثبت منبع جریان مستقیم، نقش آند را دارد.

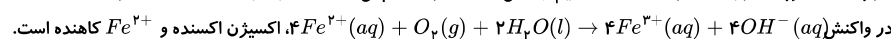
توجه: در سلول‌های الکتروولیتی، آند قطب مثبت سلول است. (برخلاف سلول‌های گالوانی)

عبارت (ت): در هر دو سلول الکتروولیتی و گالوانی، آند محل اکسایش و کاتد محل کاهش است.

۳۰ در سلول گالوانی (SHE - Al)، نیم سلول Al آند و SHE کاتد است. الکتروود مورد استفاده در کاتد تیغه پلاتین است که در واکنش شرکت نمی‌کند و تغییر وزن ندارد. (۱) (۲) (۳) (۴)



هر چه E° کوچک‌تر باشد، جزء سمت راست نیم واکنش کاهنده‌تر است. پس Fe^{3+} نسبت به Co^{3+} کاهنده‌تر است.



$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{اکسنده}} - E^\circ_{\text{کاهنده}} = 0,4 - 0,77 < 0$$

۳۱ باتوجه به این که B^{3+} و C^{2-} بیش‌ترین بار یون و کم‌ترین شعاع یونی را دارد، ترکیب حاصل از B و C، بیش‌ترین انرژی شبکه را خواهد داشت. (۱) (۲) (۳) (۴)

یون پایدار یون پایدار



۳۲ A نشان‌دهنده HF و B نشان‌دهنده HBr است. HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد در حالی که HBr فاقد این توانایی است. (۱) (۲) (۳) (۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: HF مولکولی قطبی و با ساختار خطی است.

گزینه ۲: مطابق جدول صفحه ۹۲ کتاب HBr نقطه جوش کمتری نسبت به H_2Se دارد.

گزینه ۳: مطابق جدول صفحه ۹۲ کتاب آمونیاک نقطه جوش بیشتری نسبت به HBr دارد.

غلظت تعادلی HBr را x فرض می‌کنیم و از آن جایی که حجم ظرف برابر ۲ لیتر و تعداد مول Br_2 در لحظه تعادل برابر 0.04 مول است، غلظت Br_2 و H_2 را در لحظه تعادل حساب می‌کنیم:

$$[Br_2] = \frac{0.04}{2} = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow [H_2] = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]} = \frac{x^2}{0.02 \times 0.02} = \frac{x^2}{4 \times 10^{-4}} = 196 \Rightarrow x^2 = 0.0784$$

$$\Rightarrow x = 0.28 \Rightarrow [HBr] = 0.28 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

افزایش حجم (کاهش فشار) تعادل را به سمت تعداد مول‌های گازی بیش‌تر جابه‌جا می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

در گزینه‌ی ۳، معادله‌ی واکنش به صورت $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$ است که با کاهش فشار در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه‌ی ۱، معادله‌ی واکنش به صورت $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ است که تغییر فشار بر جابه‌جایی آن بی‌اثر است.

در گزینه‌ی ۲، معادله‌ی واکنش به صورت $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ است که با کاهش فشار در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

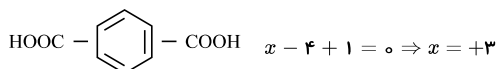
در گزینه‌ی ۴، معادله‌ی واکنش به صورت $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 2C(g)$ است که با کاهش فشار در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

مورد الف) درست. CO_2 یکی از گازهای گلخانه‌ای است که در خودروها در حضور می‌تواند کاتالیز می‌شود.

مورد ب) درست. آمونیاک یکی از فرآورده‌های پتروشیمی است.

مورد پ) درست. اندازه تغییر عدد اکسایش منگنز در واکنش تهیه ترفتالیک اسید ۳ است که با عدد اکسایش کربن در گروه کربوکسیل $COOH$ مربوط به ترفتالیک اسید برابر است.



مورد ت) درست. در واکنش تولید $P \cdot E \cdot T$ مولکول‌های آب نیز تولید می‌شود که برای تولید اتانول (ماده ضد عفونی کننده) از واکنش آب با اتن استفاده می‌کنند.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴

۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴

۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴

۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴