# به نام خدا



## سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

| | |
|---|---|
| www.g-alm.ir | |
| www.g-alm.ir/ac | دانشگاه |
| www.g-alm.ir/forum | انجمن |
| www.g-alm.ir/azmoon | آزمون های آلم |
| www.g-alm.ir/shop | فروشگاه |
| www.film.g-alm.ir | فیلم های آموزشی |

www.g-alm.ir

۲۰۱ گزینه‌ی «۱»

الکترون معمولاً در پایین‌ترین تراز انرژی ممکن قرار دارد. به این تراز انرژی حالت پایه می‌گویند.

با دادن مقادیر معین به این الکترون می‌توان آن را قادر ساخت که از حالت پایه (تراز با انرژی کمتر) به حالت برانگیخته (تراز با انرژی بالاتر) انتقال پیدا کند. یونش به معنای خارج کردن یک الکترون از اتم و ایجاد یون مثبت است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: الکترون در لایه $n=5$ انرژی بیشتری نسبت به حالت پایه دارد بنابراین برای یونش این الکترون انرژی کمتری نسبت به حالت پایه نیاز است.

گزینه‌ی «۲»: الکترون در این حالت دارای انرژی بیشتری نسبت به حالت پایه است.

گزینه‌ی «۳» حالت پایه‌ی الکترون $n=1$ است، بنابراین انتقال الکترون از $n=5$ به حالت پایه ($n=1$) انرژی بیشتری نسبت به انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$ آزاد می‌کند.

گزینه‌ی «۴»: به انرژی لازم برای جدا کردن الکترون در حالت پایه، انرژی نخستین یونش هیدروژن گفته می‌شود.

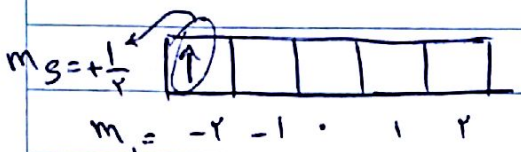
۲۰۲ گزینه‌ی «۲»

طبق آرایش الکترونی مقابل، بیست و یکمین $_{25}Mn: [_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^2$

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

الکترون این اتم در حالت پایه، اولین الکترون است که دارد زیرلایه‌ی $3d^3$ می‌شود که در زیر نشان داده شده است:




$l=2 \Rightarrow$ زیرلایه‌ی $3d \rightarrow$

۲۰۳- گزینه‌ی «۴»

برای اینکه بتوان با ترازویی که دقت اندازه‌گیری‌اش برابر با ۱ میلی‌گرم ($10^{-4}$ گرم) است جرم الکترون‌ها را اندازه‌گیری کنیم، مجموع جرم الکترون‌ها باید برابر از میلی‌گرم باشد.

| تعداد الکترون | جرم |
|---|---|
| ۱ | $9\times10^{-28}$ g |
| $n$ | $10^{-4}$ g |

$$\Rightarrow n=\frac{10^{-4}\times1}{9\times10^{-28}}=1/11\times10^{23}$$ الکترون

| تعداد | بار الکترون |
|---|---|
| ۱ | $1/6\times10^{-19}$ |
| $1/11\times10^{23}$ | $q$ |

$$\Rightarrow q=1/11\times10^{23}\times1/6\times10^{-19}\simeq1/78\times10^{4}\ C$$

۲۰۴- گزینه‌ی «۱»

فقط مورد سوم صحیح است. بررسی موارد:

مورد اول: شعاع اتمی در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین هالوژن‌ها در دوره‌ی خود دارای بیشترین شعاع اتمی نیستند.

مورد دوم: Be که یک فلز قلیایی خاکی است، ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

مورد سوم: این مورد از لحاظ علمی نادرست است زیرا انرژی یونش در حالت کلی

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

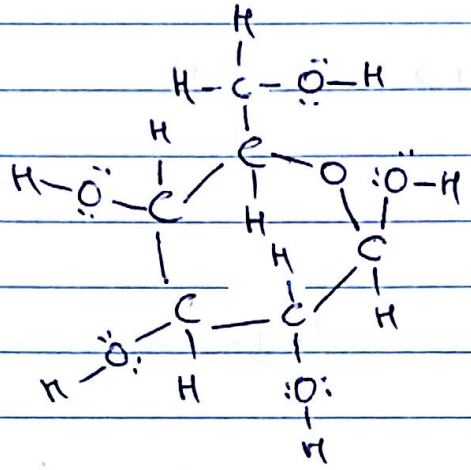
www.g-alm.ir

۲۰۶ - گزینه‌ی «۲»

اثر پوششی الکترون‌های درونی بر الکترون لایه‌ی ظرفیت اتم بر واکنش پذیری عنصر یدیم اثر بیشتری نسبت به سایر موارد دارد. در گروه ۱ از بالا به پایین با افزایش اثر پوششی الکترون‌های درونی، الکترون لایه‌ی ظرفیت راحت‌تر جدا می‌شود و در نتیجه واکنش پذیری افزایش می‌یابد.

۲۰۷ - گزینه‌ی «۴»

ساختار لوویس گلوکز:



همانطور که مشاهده می‌کنید در این مولکول نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی برابر $\frac{24}{12} = 2$ است.

۲۰۸ - گزینه‌ی «۱»

الکترونگاتیوی اکسیژن برابر ۳٫۵ است و از آنجایی که الکترونگاتیوی ید از اکسیژن کمتر و اختلافشان برابر ۱ است پس الکترونگاتیوی ید برابر ۲٫۵ است. پیوند S-I ناقطبی است یعنی اختلاف الکترونگاتیوی آن‌ها در نهایت برابر ۰٫۴ است:

۲٫۹ : الکترونگاتیوی تلوریم
۲٫۱

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

با افزایش شعاع اتمی، کاهش می یابد اما علی رغم اینکه

طول پیوند $Cl_2$ بیشتر از $F_2$ است، انرژی پیوند $Cl_2$ بیشتر از $F_2$ است. به دلیل اینکه

کتاب درسی به این موضوع اشاره ای نکرده است، ما این مورد را صحیح در نظر می گیریم.

مورد چهارم: خاصیت اسیدی ترکیب های هالوژن ها با هیدروژن، با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد.

مقایسه ی قدرت اسیدی: $HI > HBr > HCl > HF$

۲۰۵ - گزینه ی «۳»

به غیر از مورد اول، سایر موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: عنصر مربوطه می تواند در متناوب اول و دوم وجود داشته باشد.

مورد دوم: عنصر مورد نظر می تواند هیدروژن از گروه اول باشد که با تشکیل یون $H^-$ دارای

آرایش الکترونی $1s^2$ است.

مورد سوم: همانطور که گفته شد این گونه می تواند H باشد که با کاتیون های فلزات قلیایی

ترکیب یونی تشکیل دهد.

مورد چهارم: عنصر مربوطه می تواند He باشد که در دوره ی اول دارای بیشترین انرژی نخستین

یونش است.

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

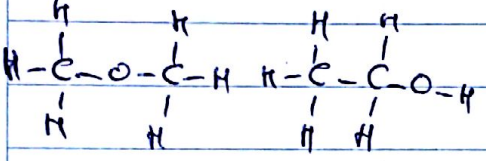
با توجه به توضیحات گفته شده، پیوند S-O، قطبی است و الکترونگاتیوی O کوچک ممکن است برابر 2/1 باشد. (که در واقعیت هم همینگونه است.)

۲۰۹- گزینه ی «۱»

موارد آ و پ صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد آ: مولکول های سه اتمی پایدار یا خطی هستند یا خمیده.

مورد ب: به طور مثال دو مولکول دی متیل اتر و اتانول دارای فرمول شیمیایی یکسان $C_2H_6O$ هستند ولی شکل آن یکسان نیست



دی متیل اتر



اتانول

مورد پ: صحیح است.

مورد ت: به طور مثال دو مولکول $CO_2$ و $SO_2$ را در نظر بگیرید. این دو مولکول با اینکه تعداد اتم هایشان باهم برابر نیست ولی شکل هندسی هر دو خطی است.

۲۱۰- گزینه ی «۳»

موارد آ، ت و پ صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد ب: مواد پلاستیکی فقط از پلیمرشدن آلکن ها تشکیل نمی شوند.

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

مورد ث: ظرف هایی که از پلیمرها درست می شوند، اغلب با موادی که در آن ها نگه داری می شوند واکنش نمی دهند.

۲۱۱ ـ گزینه ی «۲»

موارد سوم و چهارم صحیح هستند.

مولکول مورد نظر دارای یک گروه استری، یک گروه آمیدی، یک گروه آمینی و یک گروه کربوکسیل و ۱۲ اتم در آن دارای ۳ فلزوی الکترونی هستند.

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

۲۱۲- گزینه ۴

$$2KClO_{3(s)} \longrightarrow KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

$$2NaNO_{3(s)} \longrightarrow 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$

$$?gNaNO_3 : 0/3 mol KClO_3 \times \frac{3 mol O_2}{2 mol KClO_3} \times \frac{2 mol NaNO_3}{1 mol O_2} \times \frac{85 g NaNO_3}{1 mol NaNO_3} = 76/5 g NaNO_3$$

۲۱۳- گزینه ۳

$$2NaN_{3(s)} \longrightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$$

$$?mol N_2 : 13 g NaN_3 \times \frac{1 mol NaN_3}{65 g NaN_3} \times \frac{3 mol N_2}{2 mol NaN_3} = 0/3 mol N_2$$

(STP) $N_2$ حجم $= 0/3 \times 22/4 = 6/72 L N_2$ (1atm, فشار و ۲۷۳K در دمای)

اکنون حجم $N_2$ را در دمای $127^\circ C$ (۴۰۰ K) محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Longrightarrow \frac{6/72 L}{273 K} = \frac{V_2}{400 K} \Longrightarrow V_2 = 9/85 L$$

۲۱۴- گزینه ۴

$$MCl_n + nAgNO_3 \longrightarrow M(NO_3)_n + nAgCl$$

$$?gAgCl : 2/7 g MCl_n \times \frac{1 mol MCl_n}{(M+35/5n) g MCl_n} \times \frac{n mol AgCl}{1 mol MCl_n} \times \frac{143/5 g AgCl}{1 mol AgCl} = 5/74 g$$

$$\Longrightarrow 2/7n = 0/04M + 1/42n \Longrightarrow \frac{M}{n} = 32$$

Scanned by CamScanner

www.g-alm.ir

۲۱۵- گزینه (۲)

$$4PH_{3(g)} + 8O_{2(g)} \longrightarrow P_4O_{10(s)} + 6H_2O_{(l)}$$

واکنش از نوع اکسایش - کاهش است و تفاوت مجموع ضرایب های استوکیومتری فراورده ها با مجموع ضرایب های استوکیومتری برابر ۵ است.

$$?mol\ P_4O_{10} : 1,6\ mol\ PH_3 \times \frac{1\ mol\ P_4O_{10}}{4\ mol\ PH_3} \times \underbrace{\frac{85}{100}}_{\text{بازده درصدی}} = 0,34\ mol\ P_4O_{10}$$

۲۱۶- گزینه (۴)

$$2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

با توجه به اعداد داده شده در صورت سوال مواد با نسبت استوکیومتری با یکدیگر ترکیب شده اند.

$$?mol\ NaOH : 50\ mL \times \frac{0,4\ mol\ NaOH}{1000\ mL} = 0,02\ mol\ NaOH$$

$$q = mc\Delta T \Longrightarrow q = 200 \times 4,2 \times (30 - 25) = 4200\ J = 4,2\ kJ$$

$$\text{واکنش } \Delta H : 2\ mol\ NaOH \times \frac{-4,2\ kJ}{0,02\ mol\ NaOH} = -280\ kJ$$

۲۱۷- گزینه (۳)

$$C_{(s,\ \text{گرافیت})} + H_2O_{(g)} \longrightarrow \underbrace{CO_{(g)} + H_{2(g)}}_{\text{گاز آب}}$$

برای محاسبه ی $\Delta H$ واکنش بالا، واکنش اول را بدون تغییر، واکنش دوم را معکوس و واکنش سوم را معکوس نموده و بر ۲ تقسیم می کنیم.

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

$C_{(s,\text{گرافیت})} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = -394\,kJ$

$CO_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -(-283)\,kJ$

$H_2O_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -\frac{1}{2}\times(-480)\,kJ$

---

$C_{(s,\text{گرافیت})} + H_2O_{(g)} \longrightarrow \underbrace{CO_{(g)} + H_{2(g)}}_{\text{گاز آب}} \quad \Delta H = 134\,kJ$

$$?kJ : 1kg\ \text{گاز آب} \times \frac{1000g\ \text{گاز آب}}{112g\ \text{گاز آب}} \times \frac{134\,kJ}{30g\ \text{گاز آب}} = 4464.7\,kJ$$

۲۱۸- گزینه ①

به واکنشی که طی آن یک مول ماده از عنصرهای سازنده اش تشکیل می شود، واکنش تشکیل آن ماده می گویند. بنابراین گزینه ۱ درست است.

۲۱۹- گزینه ④

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها}]$

$$= [(2\times -918) + (2\times -2814)] - [(2\times -814) + (-277)] = -503\,kJ$$

$$?kJ : 103.5g\,Pb \times \frac{1mol\,Pb}{207g\,Pb} \times \frac{503\,kJ}{1mol\,Pb} = 251.5\,kJ$$

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۲۰- گزینه ② عبارت های دوم و سوم درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: حل شدن نمک های کلسیم کلرید و لیتیم سولفات گرماده است و سبب گرم شدن محلول می شود.

عبارت دوم: افزایش فشار سبب افزایش انحلال پذیری گازها و افزایش دما سبب کاهش انحلال پذیری گازها در آب می شود.

عبارت سوم: حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب، برخلاف حل شدن نمک ها در آب، با کاهش آنتروپی همراه است.

عبارت چهارم: افزایش دما برای برخی از نمک ها سبب افزایش انحلال پذیری می شود.

۲۲۱- گزینه ② عبارت های درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: استون، مایعی فرار و بی رنگ است و به هر نسبت در آب محلول است.

عبارت دوم: مواد نامحلول به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آنها کمتر از ۰/۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است.

عبارت سوم: علت حل شدن ویتامین A در آب، غلبه ی بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است

عبارت چهارم: در محلول ۰/۱ مول ۱-پنتانول ($C_5H_{11}OH$) با ۱۰۰۰ گرم آب، تنها یک فاز دیده می شود.

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۲۲- گزینه ③ جرم محلول را ۱۰۰۰ گرم در نظر می‌گیریم.

$$\text{جرم حل‌شونده} : 1000\,g\ \text{محلول} \times \frac{1\,mL\ \text{محلول}}{1{,}2\,g\ \text{محلول}} \times \frac{1\,L\ \text{محلول}}{1000\,mL\ \text{محلول}} \times \frac{2{,}5\,mol\ \text{حل‌شونده}}{1\,L\ \text{محلول}}$$

$$\times \frac{80\,g\ \text{حل‌شونده}}{1\,mol\ \text{حل‌شونده}} = 144{,}4\,g\ \text{حل‌شونده}$$

اکنون مقدار ماده‌ی حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم آب محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم آب} = 1000 - 144{,}4 = 855{,}6\,g\ H_2O$$

$$\text{مقدار حل‌شونده در ۱۰۰ g آب} : 100\,g\ \text{آب} \times \frac{144{,}4\,g\ \text{حل‌شونده}}{855{,}6\,g\ \text{آب}} = 20\,g\ \text{حل‌شونده}$$

۲۲۳- گزینه ① تعداد ذرات غیر قرار موجود در محلول ۱ مولال شکر (A) کمتر از محلول ۱ مولال نمک خوراکی (B) است، بنابراین:

$$t_B < t_A \;,\; t_A < t_B \;;\; P_A > P_B$$

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

دفترچه کد ۷

۲۲۴) با توجه به این که رابطه سرعت واکنش به صورت روبه رو است $R=k[NO_2]^2$

در نتیجه $\frac{R}{k}=[NO_2]^2$ ، با توجه به این که $NO_2$ واکنش دهنده است دارد

غلظت کم می شود، پس نمودار باید نزولی باشد و با توجه به این $\frac{R}{k}$

با توان ۲ غلظت $NO_2$ رابطه دارد، پس نمودار باید سهمی دار باشد.

پس گزینه ۴ صحیح است.

---

۲۲۵)

با دو برابر کردن غلظت A و ثابت نگه داشتن غلظت B سرعت دو برابر می شود

پس توان A در رابطه سرعت ۱ و با دو برابر کردن غلظت B و ثابت نگه داشتن

غلظت A سرعت ۴ برابر می شود پس توان B در رابطه سرعت برابر ۲ است

در نتیجه

$$R=k[A][B]^2 \Rightarrow k=\frac{L^2}{mol^{-2}.s}$$

در نتیجه گزینه ی ۲ صحیح است.

---

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۲۶) pH محلول را در ثانیه ۲۰۰ حساب می‌کنیم با توجه به نمودار و معادله واکنش داریم:

$$\text{تغییر غلظت } [H^+] = \text{تغییر غلظت } [A]$$

ثانیه ۲۰۰ $\Rightarrow \Delta[A] = 0/9 \Rightarrow \Delta[H^+] = 0/9 \Rightarrow$

در ثانیه ۲۰۰ غلظت $[H^+]$ برابر است با: $[H^+] = 1 - 0/9 = 0/1$

$\Rightarrow \boxed{pH = 1}$ پس فقط نمودار گزینه ۳ درست است

---

۲۲۷)

$$SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$$

$$1/4 - x \qquad x \qquad x$$

مجموع شمار مول‌های گازی $= 1/4 - x + x + x = 1/4 + x$

$\Rightarrow 1/4 + x = 2/4 \Rightarrow \boxed{x = 0/8}$

$$K_c = \frac{[SO_2][Cl_2]}{[SO_2Cl_2]} = \frac{\left[\frac{0/8}{2}\right]\left[\frac{0/8}{2}\right]}{\left[\frac{1/0}{2}\right]} = 0/4$$

گزینه ۴

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۲۸)

$A(g) \rightleftharpoons 2B(g) \qquad K = 2\ \frac{mol}{L}$

$1-x \qquad 2x$

$$K = \frac{[B]^2}{[A]} \Rightarrow 2 = \frac{4x^2}{1-x} \Rightarrow 2-2x = 4x^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 2x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = -1 \ \text{غ قابل قبول نیست} \end{cases}$$

$$\text{بازده٪} = \frac{\text{مقدار باقی مانده } A}{\text{مقدار اولیه } A} \times 100\% = \frac{0.5}{1} \times 100\% = 50\%$$

گزینه ۱

۲۲۹)

$$[HA] = \frac{2.5 \times 10^{-7}\ mol}{0.001\ L} = 2.5 \times 10^{-4}\ \frac{mol}{L} \simeq C_{HA}$$ غلظت اولیه A

$$pH = 5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-5} \quad \%\alpha = \frac{[H^+]}{C_{HA}} = \frac{10^{-5}}{2.5 \times 10^{-4}} \times 100\%$$

$$\Rightarrow \%\alpha = 4$$

گزینه ۳

۲۳۰) وقتی pH محلول ۰/۱ KX کوچکتر از pH محلول $KX'$ باشد، یعنی $X^-$ باز ضعیف تری نسبت به $X'^-$ می باشد. پس HX اسید قوی تری از $HX'$ است و Ka ی HX از Ka ی $HX'$ بزرگتر است

گزینه ۱

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

(۲۳)

$$10^4 = \frac{Ka_1}{Ka_2} = \frac{\frac{[H^+][HA^-]}{[H_2A]}}{\frac{[H^+][A^{2-}]}{[HA^-]}} = \frac{\frac{x^2}{0.1}}{\frac{x^2}{0.01}}$$

$$10^4 = \frac{x^2}{x^2} = \frac{[H^+]^2}{[H^+]'^2} \Rightarrow 10^2 = \frac{[H^+]}{[H^+]'}$$

$$pH' - pH = -\log[H^+]' + \log[H^+] = \log\frac{[H^+]}{[H^+]'}$$

$$= \log 10^2 = 2$$ گزینه ۲

(۲۳۲) با فرض‌های تشکیل می‌شود یک اسید ضعیف با بار مزدوج آن و یا یک باز ضعیف با اسید مزدوج آن وجود داشته باشد. پس فقط گزینه ۳ درست است. در گزینه ۲ و ۴ اسید و باز ضعیف به وجود نمی‌آید و در گزینه ۱ فقط اسید مزدوج $NH_3$ تشکیل می‌شود و از $NH_3$ چیزی باقی نمی‌ماند که با فرض تشکیل شود.

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۳۳)

$$4Fe(OH)_2(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 4Fe(OH)_3$$

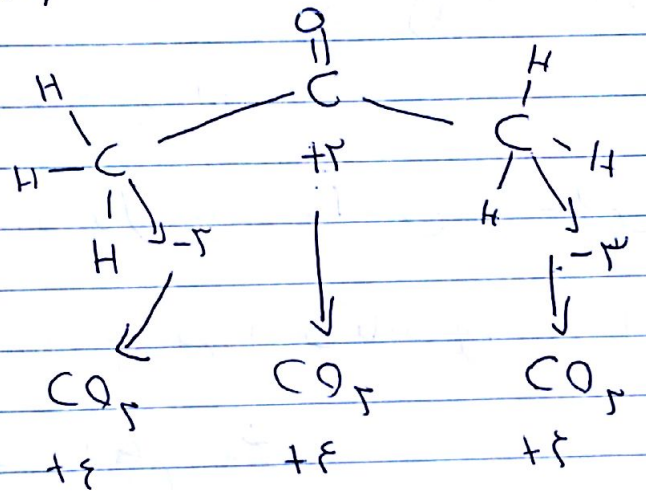
مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش = ۱۱

گزینه ۲)

---

۲۳۴)

$$C_3H_6O + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$




مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن = +۷ +۲+ ۷ = +۱۶

گزینه ۳)

---

Scanned by CamScanner
www.g-alm.ir/forum
www.g-alm.ir/ac

www.g-alm.ir

۲۳۵) نقطه مورد سوم درست است. پس گزینه 1 صحیح است.

در زنگ زدن آهن در بخش کاتدی طبق معادله زیر با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

بررسی سایر موارد:

در مورد اول: پایگاه آندی در نقطه‌ی K قرار دارد.

در مورد دوم: نیم واکنش کاتدی (نه آندی) در جایی که غلظت اکسیژن زیاد است، انجام می‌شود.

در مورد چهارم: جهت حرکت کاتیون‌های آهن در قطره آب با جهت حرکت الکترون‌ها در قطعه‌ی آهن هم سو است و هر دو از پایگاه آندی به سمت پایگاه کاتدی حرکت می‌کنند.

Scanned by CamScanner www.g-alm.ir/forum www.g-alm.ir/ac