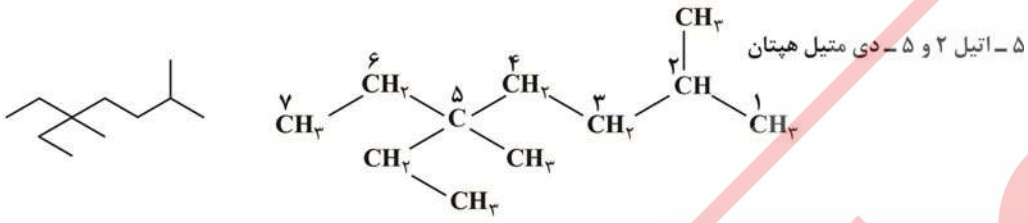
شیمی

۱- گزینه «۳» ـ بررسی گزاره‌های نادرست (ب ـ ت):

ب) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌ها (هم سیر شده و هم سیر نشده)، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و... است.

ت) پس از جدا کردن اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نفت خام و انواع آن) (آسان)

۲- گزینه «۱» ـ



(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نام‌گذاری آلکان‌ها) (آسان)

۳- گزینه «۴» ـ با توجه به سؤال ۸ صفحه ۴۸ کتاب درسی شیمی ۲ واکنش هیدروکربن‌های سیر نشده با گاز هیدروژن و تبدیل آن‌ها به هیدروکربن سیر شده در حضور کاتالیزگر نیکل Ni(s) انجام می‌پذیرد:

هگزان (سیر شده) $C_6H_{14}(l)$ $\xleftarrow{Ni(s)}$ $C_6H_{12}(l)+H_2(g)$ هگزن (سیر نشده)

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ واکنش‌های هیدروکربن‌ها) (آسان)

۴- گزینه «۳» ـ در آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، اندازه مولکول، نیروی بین مولکولی، نقطه جوش، گران‌روی و میزان چسبندگی، افزایش می‌یابد و با کاهش تعداد اتم‌های کربن، میزان فرار بودن و روان‌روی آلکان بیش‌تر می‌شود؛ بررسی مقایسه‌های نادرست:

ب) نادرست، به‌طور کلی گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است و همگی مولکول‌های ناقطبی هستند.

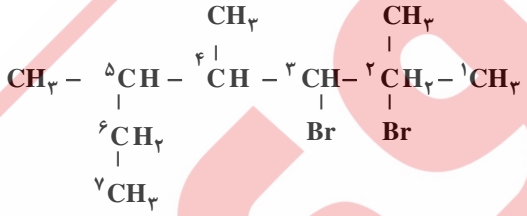
ت) نادرست، میزان چسبندگی وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$) بیش‌تر از گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ است).

ث) نیروی بین‌مولکولی در پارافین‌ها (آلکان‌های با بیش از ۲۰ اتم کربن) بیش‌تر از بنزین (با فرمول تقریبی C_8H_{18}) است.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌ها ـ خواص آلکان‌ها) (آسان)

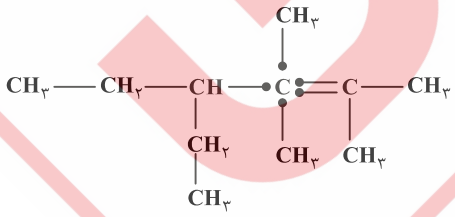
۵- گزینه «۴» ـ توجه: ۲ ـ اتیل آلکان نداریم، مثلاً ۲ ـ اتیل پنتان نادرست است، ولی ۲ ـ اتیل آلکن داریم، مثلاً ۲ ـ اتیل ۱ ـ هگزن درست می‌باشد

«ت» نادرست است. در آلکان‌ها، $(n-1)$ اتیل نداریم. (n تعداد کربن‌های زنجیره اصلی است.)



نام درست: ۲ و ۳ ـ دی برمو، ۲ و ۴ و ۵ ـ تری متیل هپتان

ث) نادرست است، چون در این ترکیب، کربن ۵ ظرفیتی شده که نداریم.



(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نامگذاری هیدروکربن‌های شاخه‌دار) (متوسط)

۶- گزینه «۳» ـ هپتان C_7H_{16} دارای ۹ ایزومر است که ۳ تای آن‌ها اگر از دو طرف شماره‌گذاری و نام‌گذاری شوند، نام یکسان خواهد داشت. به شرح زیر:

تعداد ایزومرها در آلکان‌ها $= 2^{(n-4)} + 1 \; ; (4 \le n \le 7)$

۲ و ۴ ـ دی متیل پنتان $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$

۳ و ۳ ـ دی متیل پنتان $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$

۳ ـ اتیل پنتان $CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_2-CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌ها ـ نام‌گذاری آلکان‌ها) (آسان)

۷- گزینه «۳» ـ معادله عمومی سوختن هیدروکربن‌ها در حالت کلی به‌صورت زیر است:

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{4})O_2 \rightarrow XCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

با توجه به ضرایب در معادله واکنش داده شده در سؤال داریم:

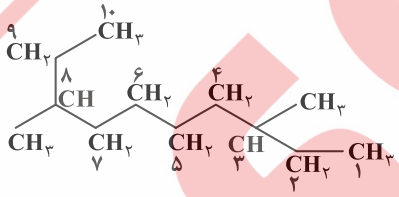
$\frac{y}{2} = 10 \Rightarrow y = 20$ اتم هیدروژن

$X + \frac{y}{4} = 19 \Rightarrow X + \frac{20}{4} = 19 \Rightarrow X = 14$ اتم کربن

$X + Y = 34 \Leftarrow C_{14}H_{20}$ = فرمول هیدروکربن

با توجه به این‌که ترکیب فوق نسبت به آلکان ۱۴ کربنه ($C_{14}H_{30}$) ۱۰ اتم هیدروژن کم‌تر دارد، پس می‌توان نتیجه گرفت این هیدروکربن سیر نشده ۵ پیوند دوگانه دارد. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌های سیر شده و سیر نشده) (دشوار)

۸- گزینه «۴» ـ نام ترکیب:



۳ و ۸ ـ دی متیل دکان

فرمول مولکولی: (آلکان ۱۲ کربنه) $C_nH_{2n+2} = C_{12}H_{26}$

این مولکول ۲ گروه CH، ۴ گروه CH_3 و ۶ گروه CH_2 دارد.

$$\left.\begin{array}{l} \text{جرم مولی آلکان} = 14n+2 = (14\times12)+2 = 170 \\ \text{جرم مولی آلکین (پنتین)} = 14n-2 = (14\times5)-2 = 68 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{170}{68} = 2/5$$

تعداد پیوند $C-H$ = تعداد اتم‌های H = ۲۶

تعداد پیوند اشتراکی در آلکان $= 3n+1 = (3\times12)+1 = 37$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌ها) (متوسط)

۹- گزینه «۱» ـ ابتدا واکنش سوختن آلکان‌ها و آلکین‌ها در حالت کلی را موازنه شده می‌نویسیم:

سوختن آلکان‌ها: $C_nH_{2n+2}+(\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2+(n+1)H_2O$

سوختن آلکین‌ها: $C_nH_{2n-2}+(\frac{3n-1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2+(n-1)H_2O$

مجموع جرم آب تولید شده $=(n+1)H_2O+(n-1)H_2O=2nH_2O=2n\times18=36n$

جرم آلکین $M=14n-2$

نسبت جرم آب به جرم آلکین $=\frac{36n}{14n-2}=2/7 \Rightarrow 21n-3=20n \Rightarrow n=3$

فرمول آلکان $=C_3H_8$

تعداد پیوند اشتراکی آلکین $=3n-1=8$

$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوند اشتراکی آلکین}}{\text{شمار اتم هیدروژن آلکان}}=\frac{8}{8}=1$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ هیدروکربن‌ها ـ مسأله ترکیبی استوکیومتری سوختن هیدروکربن‌ها) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» ـ اولین عضو خانواده آلکن‌ها اتن (C_2H_4) و دومین عضو آن‌ها پروپن (C_3H_6) می‌باشد.

$M=14n=14\times3=42\ \frac{g}{mol}$

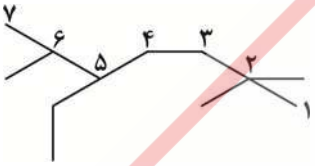
حل با تناسب:

$CH_3-CH=CH_2+Br_2 \rightarrow CH_3-\underset{Br}{CH}-\underset{Br}{CH_2}$

$1\times42\ g$	$1\times202\ g$
$3/36\ g$	$x=16/16\ g$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی آلکن‌ها با استوکیومتری) (آسان)

۱۱- گزینه «۴» ـ بررسی ترکیب نادرست (ب):



۵ ـ اتیل، ۲ و ۲ و ۶ تری متیل هپتان

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نامگذاری هیدروکربن‌های شاخه‌دار) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ـ عبارت (ب) نادرست است.

ابتدا جرم مولی آلکن را به‌دست می‌آوریم:

$d=2/5\ \frac{m\cdot g}{cm^3}$

$x\frac{g}{mol}=2/5\frac{m\cdot g}{cm^3}\times\frac{1\ g}{1000\ m\cdot g}\times\frac{1000\ cm^3}{1\ L}\times\frac{22/4\ L}{1\ mol}=56\ \frac{g}{mol}$

حل با تناسب:

$1\ cm^3 \quad 2/5\times10^{-3}\ g$

$22400 \quad x=56\ g \Rightarrow$ جرم یک مول گاز

جرم مولی آلکن $=14n \Rightarrow 14n=56 \Rightarrow n=4 \Rightarrow$ تعداد کربن آلکن $\Rightarrow C_4H_8$

تعداد پیوندها در آلکن $=3n \Rightarrow 3\times4=12$ پیوند

ضریب اکسیژن در سوختن آلکن‌ها: $\frac{3n}{2} \Rightarrow \frac{3\times4}{2}=6\ mol$ اکسیژن

$C_4H_8 \Rightarrow CH_3-CH_2-CH=CH$ ۱ ـ بوتن

$CH_3-CH=CH-CH_3$ ۲ ـ بوتن

$CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH_2$ متیل پروپن

ایزومر حلقوی آن (سیکلوبوتان) با برم واکنش نمی‌دهد. (دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آلکن‌ها) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست: (آ)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

آ) بخش عمده انرژی موجود در بستنی هنگام گوارش آن به بدن می‌رسد.

ب) فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن گرماگیر است، ولی فرایند سوخت و ساز و گوارش بستنی در بدن گرماده است.

پ) از آن‌جایی‌که فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن، گرماگیر است، پس با افزایش میانگین انرژی جنبشی ذرات سامانه همراه است.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جاری شدن انرژی گرمایی) (آسان)

۱۴- گزینه «۳» ـ ظرفیت گرمایی ویژه A است.

$$Q_A = Q_B$$

$$m_A C_A \Delta\theta = m_B C_B \Delta\theta$$

$\boxed{m_A C_A = m_B C_B} \Rightarrow C_A = C_B$ ظرفیت گرمایی یکسان دارند.

$$۵ \times C_A = ۱۵ \times C_B$$

$\boxed{C_A = ۳C_B} \Rightarrow$ ظرفیت گرمایی ویژه A، سه برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است.

ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه (C) کم‌تری دارد (ماده B) گرما را سریع‌تر از خود عبور می‌دهد.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ظرفیت گرمایی ویژه) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» ـ بررسی مقایسه‌های نادرست:

ب) سطح انرژی گرافیت پایین‌تر از الماس است و گرافیت پایدارتر از الماس می‌باشد.

ت) با توجه به نمودار واکنش‌های تهیه آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن، سطح انرژی $NH_۳$ پایین‌تر از $N_۲H_۴$ (هیدرازین) است.

ث) برای پیوندهایی که مولکول دو اتمی دارند، مانند $N-N$ در $N_۲$ و $O-O$ در $O_۲$، واژه میانگین آنتالپی پیوند به کار نمی‌رود.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آنتالپی واکنش) (متوسط)

۱۶- گزینه «۲» ـ ارزش سوختن یعنی مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم ماده:

$$\text{بنزن}: ۱\,g\,C_۶H_۶ \times \frac{۱\,mol\,C_۶H_۶}{۷۸\,g\,C_۶H_۶} \times \frac{۳۲\,kJ}{۰/۰۱\,mol\,C_۶H_۶} = ۴۱\,kJ$$

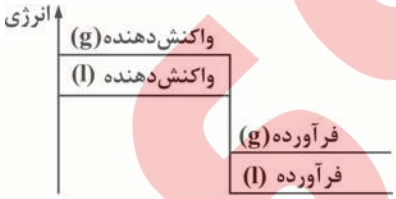
$$\text{اتانول}: ۱\,g\,C_۲H_۶O \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۶O}{۴۶\,g\,C_۲H_۶O} \times \frac{۱۳۸\,kJ}{۰/۱\,mol\,C_۲H_۶} = ۳۰\,kJ$$

$$\frac{\text{ارزش سوختن بنزن}}{\text{ارزش سوختن اتانول}} = \frac{۴۱}{۳۰} \simeq ۱/۳۷$$

$$x\,g\,CO_۲ = ۰/۰۱\,mol\,C_۶H_۶ \times \frac{۶\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_۶H_۶} \times \frac{۴۴\,g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۲/۶۴\,g\,CO_۲$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ارزش سوختن) (متوسط)

۱۷- گزینه «۴» ـ توجه ۱: هرچه جرم مولی هیدروکربنی که می‌سوزد بیشتر باشد، گرمای سوختن بیش‌تر و ΔH واکنش منفی‌تر است. (تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد).



توجه ۲: حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در واکنش، روی مقدار گرمای واکنش تأثیر دارد. به‌طوری‌که اگر واکنش‌دهنده‌ها گازی شکل (سطح انرژی بالاتر دارند) و فرآورده‌ها مایع (سطح انرژی پایین‌تر دارند) باشند، در این حالت گرمای آزاد شده بیش‌تر است، زیرا در این حالت اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها از سطح انرژی فرآورده‌ها بیش‌تر خواهد بود.

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آنتالپی واکنش) (آسان)

۱۸- گزینه «۲» ـ ابتدا گرمایی که اتانول باید از دست بدهد به هر تا دمای آن از $۵۰^\circ C$ به $۳۰^\circ C$ برسد را حساب می‌کنیم:

$$mc_{\text{اتانول}} = ۵/۵\,\frac{J}{^\circ C}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = ۵/۵ \times (۵۰ - ۳۰) = -۱۱۰\,J$$

سپس مقدار گرم آبی که لازم است تبخیر شود را به‌دست می‌آوریم:

$$x\,g\,\text{آب} = ۱۱۰\,J \times \frac{۱\,kJ}{۱۰۰۰\,J} \times \frac{۱\,mol\,\text{آب}}{۴۴\,kJ} \times \frac{۱۸\,g}{۱\,mol} = ۱/۰۴۵\,g\,\text{آب}$$

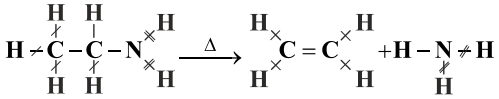
حل با تناسب:

$$\frac{\text{mol آب}}{۱ \times ۱۸\,g} \sim \frac{\text{kJ گرما}}{۴۴\,kJ}$$

$$x = ۰/۰۴۵\,g \text{ گرم} \quad ۱۱۰ \times ۱۰^{-۳}\,kJ$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ ترکیبی یخچال صحرایی با گرما) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» ـ برای محاسبه آنتالپی واکنش از روی آنتالپی پیوندها، بهتر است ابتدا پیوندهای مشابه را از دو طرف واکنش ساده کنیم و سپس به کمک فرمول زیر محاسبه را انجام دهیم:



مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها ـ مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها = ΔH آنتالپی واکنش

$$\Delta H = [(C-C)+(C-H)+(C-N)]-[(C=C)+(N-H)]$$

$$۵۳/۶ = [۳۴۸+۴۱۵+x]-[۶۱۴+۳۹۱] \Rightarrow ۵۳/۶ = (۷۶۳+x)-(۱۰۰۵) \Rightarrow x = ۱۸۸/۴\ kJ$$

(دکتر نامور) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ آنتالپی پیوند، تعیین ΔH واکنش) (متوسط)

۲۰- گزینه «۱» ـ

$$\left.\begin{array}{l} \text{شعاع آنیون } N^{3-} > O^{2-} \\ \text{شعاع کاتیون } Sc^{3+} < Ca^{2+} \end{array}\right\} \Rightarrow ScN > CaO$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»:

$$\left.\begin{array}{l} Br^- = Br^- \\ Ti^{2+} > Ti^{4+} \end{array}\right\} \Rightarrow TiBr_4 > TiBr_2$$

گزینه «۳»:

$$\left.\begin{array}{l} P^{3-} > S^{2-} \\ Al^{3+} < Mg^{2+} \end{array}\right\} \Rightarrow AlP > MgS$$

گزینه «۴»:

$$\left.\begin{array}{l} Cr^{2+} = Cr^{2+} \\ Cl^- < Br^- \end{array}\right\} \Rightarrow CrBr_2 > CrCl_2$$

(ایمانی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ جامد یونی ـ آنتالپی فروپاشی) (متوسط)

۲۱- گزینه «۴» ـ اجزای تشکیل‌دهنده بلورها در جامدات مولکولی، مولکول‌های مجزا و جدا از یکدیگر هستند و این مولکول‌ها به کمک نیروهای بین مولکولی (واندروالسی و هیدروژنی) در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. این در حالی است که اجزاء تشکیل‌دهنده جامدات یونی، آنیون‌ها و کاتیون‌ها هستند و این یون‌ها با پیوند یونی که نوعی نیروی جاذبه الکترواستاتیکی به شمار می‌آید در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(ایمانی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مقایسه جامد یونی و مولکولی) (آسان)

۲۲- گزینه «۲» ـ هرچه بار کاتیون و آنیون سازنده آن بیش‌تر باشد، نیروی جاذبه میان یون‌های آن قوی‌تر بوده و آنتالپی فروپاشی شبکه بلور بیش‌تر است، در ترکیب‌های یونی که بار الکتریکی یون‌های سازنده آن‌ها یکسان است، ترکیب یونی شامل یون‌های با شعاع کم‌تر، آنتالپی فروپاشی بیش‌تری دارد.

گزینه «۱»:

$$Al_2O_3 > MgF_2 > K_2O$$

$$AlF_3 > MgO > NaCl$$

(توجه داشته باشید که شعاع Al^{3+} ۱۳ کوچک‌تر از Mg^{2+} ۱۲ و شعاع F^- ۹ نیز کوچک‌تر از O^{2-} ۸ می‌باشد. پس شعاع یون‌های سازنده AlF_3 کوچک‌تر از MgO است و آنتالپی فروپاشی AlF_3 بیشتر از MgO است.)

گزینه «۳»:

$$CaCl_2 > LiCl > KBr$$

گزینه «۴»:

$$Fe_2O_3 > FeO > FeCl_2$$

(ایمانی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ جامد یونی ـ آنتالپی فروپاشی شبکه) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» ـ حلقه گرافیت شامل ۸ پیوند اشتراکی و حلقه سیلیس ۱۲ پیوند اشتراکی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یخ خشک $CO_2(s)$ به‌صورت سه‌بعدی و منظم شکل گرفته‌اند. الماس از شمار زیادی اتم‌های C که با پیوند اشتراکی یگانه به یکدیگر متصل شده تشکیل شده است. مرتبه پیوند $C=O$ در کربن‌دی‌اکسید بیش‌تر از مرتبه پیوند $C-C$ در الماس است (به عبارت دیگر پیوندها در CO_2، دوگانه و در الماس یگانه می‌باشد)و پیوند $C=O$ برخلاف $C-C$ قطبی است. آنتالپی پیوندها در یخ خشک بیش‌تر از آنتالپی پیوند در الماس است.

گزینه «۳»: از C میلیون‌ها ترکیب شیمیایی ساخته می‌شود. ترکیب‌های شناخته شده از عنصر سیلیسیم خیلی کم‌تر از شمار ترکیب‌های شناخته شده از عنصر کربن است.

گزینه «۴»:

$$\text{درصد Si در SiC} = \frac{۲۸}{۲۸+۱۲} \times ۱۰۰ = ۷۰٪$$

$$\text{درصد Si در } SiO_2 = \frac{۲۸}{۲۸+(۲\times ۱۶)} \times ۱۰۰ = ۴۶/۷$$

(ایمانی)(پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ سیلیس و کربن دی اکسید) (متوسط)

۲۴- گزینه «۴» ـ هرچه نیروهای جاذبه میان ذرات سازنده یک ماده خالص قوی‌تر باشد، تفاوت بین نقطه ذوب و جوش آن ماده بیش‌تر است و آن ماده در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع می‌باشد. مولکول‌های O_3 قطبی و مولکول‌های O_2 ناقطبی هستند، از طرفی جرم مولی O_3 بیش‌تر از O_2 است، پس نیروی جاذبه میان ذره‌های O_3 قوی‌تر از O_2 بوده و O_3 در گستره دمایی بیش‌تری به حالت مایع باقی می‌ماند. شاره مناسب برای ذخیره گرما در فرآیند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی شاره یونی است. کلسیم کلرید ($CaCl_2$) یک شاره یونی و مناسب برای این فرآیند می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: HF یک ترکیب مولکولی است و در گستره دمایی کمی به حالت مایع است، بنابراین ترکیب مناسبی برای ذخیره انرژی گرمایی نیست.

گزینه «۲»: بین مولکول‌های HF برخلاف مولکول‌های HCl، پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس HF در گستره دمایی بیش‌تری نسبت به HCl به حالت مایع است.

گزینه «۳»: Br_2 و Cl_2 هر دو ناقطبی هستند، اما به‌دلیل بیش‌تر بودن جرم Br_2 نسبت به Cl_2، نیروی جاذبه بین مولکولی میان مولکول‌های Br_2 قوی‌تر از این نیروها در Cl_2 است، پس Br_2 در گستره دمایی بیش‌تری نسبت به Cl_2 در حالت مایع است.

(ایمانی) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ گستره دمایی مایع بودن) (آسان)

۲۵- گزینه «۴» ـ ابتدا تعداد مول هر یک از واکنش دهنده‌ها را حساب می‌کنیم.

$$?\,mol\,Zn = ۳۲۵\,m{\cdot}g \times \frac{۱\,g}{۱۰۰۰\,mg} \times \frac{۱\,mol\,Zn}{۶۵\,g\,Zn} = ۰/۰۰۵\,mol\,Zn$$

$$?\,mol\,(V^{۵+}) = ۲۰۰\,m{\cdot}l \times \frac{۱\,L}{۱۰۰۰ \times m{\cdot}l} \times \frac{۰/۰۲۵\,mol\,V^{۵+}}{۱\,L} = ۰/۰۰۵\,V^{۵+}$$

$$\underline{۱\,Zn} \quad + \quad \underline{۲V^{۵+}} \rightarrow ۱\,Zn^{۲+} + ۲V^{۴+}$$

$$۱\,mol \qquad ۲\,mol$$

$$\text{مول}\quad x = ۰/۰۰۲۵ \qquad ۰/۰۰۵\,mol$$

پس از انجام مرحله اول واکنش ۰/۰۰۲۵ مول Zn مصرف می‌شود و ۰/۰۰۲۵ مول Zn باقی‌می‌ماند و ۰/۰۰۵ مول $V^{۴+}$ (آبی رنگ) تولید می‌شود.

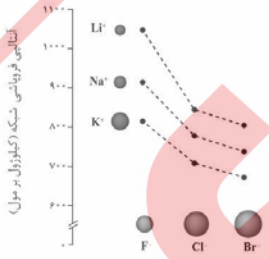
$$\underline{۱\,Zn} \quad + \quad \underline{۲V^{۴+}} \rightarrow ۱\,Zn^{۲+} + ۲V^{۳+}$$

$$۱\,mol \qquad ۲\,mol$$

$$\text{مول}\quad x = ۰/۰۰۲۵ \qquad ۰/۰۰۵\,mol$$

پس از انجام مرحله دوم واکنش ۰/۰۰۲۵ مول Zn مصرف می‌شود و Zn به اتمام می‌رسد و ۰/۰۰۵ مول ($V^{۳+}$) سبز رنگ تولید می‌شود و چون Zn وجود ندارد محلول نهایی سبز رنگ خواهد بود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ترکیبی استوکیومتری و واکنش فلز روی با نمک وانادیم) (متوسط)

۲۶- گزینه «۴» ـ به طور کلی با افزایش شعاع کاتیون و شعاع آنیون آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی کاهش می‌یابد. از نمودار صفحه ۸۰ کتاب درسی نتایج زیر حاصل می‌شود.



$$\Delta H \text{ مقایسه فروپاشی}: \begin{cases} LiF > LiCl > LiBr > LiI \\ NaF > NaCl > NaBr > NaI \\ KF > KCl > KBr > KI \end{cases}$$

نتیجه کلی: مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با توجه به نمودار کتاب درسی:

$$LiF > NaF > LiCl > LiBr > KF > NaCl > NaBr > KCl > KBr$$

(سراسری تجربی ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم ـ فصل ۳ ـ آنتالپی فروپاشی شبکه) (متوسط)

۲۷- گزینه «۲» ـ الف) نادرست، وانادیم دارای یون‌های +۲، +۳، +۴ و +۵ است ولی یون‌های $V^{۲+}$ و $V^{۳+}$ یون‌های پایدار آن هستند.

ب) درست.

$$VO_2NO_3 \begin{cases} NO_3^- \\ VO_2^+ \end{cases} \Rightarrow V + ۲\times(-۲) = +۱ \Rightarrow V = +۵$$

بزرگ‌ترین عدد اکسایش یک عنصر می‌تواند فقط اکسنده باشد.

پ) نادرست.

$$VO(NO_3)_2 \begin{cases} NO_3^- \\ V + (-۲) + ۲\times(-۱) = ۰ \Rightarrow V = +۴ \Rightarrow \text{آبی} \end{cases}$$

ت) نادرست. محلول $V^{۳+}$ سبز رنگ و محلول $Fe^{۳+}$ قرمز است و طول موج قرمز بیشتر است.

ث) درست. اتم Zn به یون‌های $Zn^{۲+}$ تبدیل شده پس Zn اکسید شده و کاهنده است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل ۳ ـ یون‌های وانادیم) (آسان)

۲۸- گزینه «۱» ــ بررسی عبارات:

آ) نادرست. الکترون‌های ظرفیتی فلزات دریایی از الکترون‌های غیر مستقر را می‌سازند.

ب) درست. رنگ‌دانه TiO_2 سفید است و تمام طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

پ) نادرست. تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و آن هم بیشتر از مواد کووالانسی است.

ت) نادرست. نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است.

ث) نادرست. چگالی تیتانیم از فولاد کمتر بوده و نقطه ذوب فولاد کمتر از تیتانیم است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ــ فصل ۳ ــ جامد یونی) (آسان)

۲۹- گزینه «۳» ــ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نادرست. الکترون‌های ظرفیت در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

پ) نادرست: اعداد اکسایش از خواص شیمیایی فلزها می‌باشد. دریای الکترونی خواص فیزیکی فلزها را توجیه می‌کند.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ جامد فلزی) (آسان)

۳۰- گزینه «۴» ــ ماده A جامد کووالانسی، ماده C جامد مولکولی، ماده B جامد یونی و ماده D جامد فلزی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مواد مولکولی (C) نسبت به مواد یونی (B) در گستره دمایی کمتری به حالت مایع هستند.

گزینه «۲» : SiO_2 جامد کووالانسی است و شبکه غول‌آسا دارد و فاقد فرمول مولکولی است.

گزینه «۳»: مواد فلزی (D) رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت الکترون‌های آزاد در شبکه بلور آنها است و کاتیون‌های فلزی در مکان خود ثابت هستند. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ــ فصل سوم ــ مقایسه انواع جامدهای شیمیایی) (آسان)