

۱. واکنش منیزیم با سولفوریک اسید ۹٫۸ گرم در لیتر سریع تر از واکنش آن با استیک اسید ۶ گرم در لیتر است. کدام یک در این مورد تأثیری بیشتر دارد؟ ($H = 1$ $C = 12$ $O = 16$ $s = 32$)
 (۱) فعالیت شیمیایی اسید (۲) سطح تماس فلز (۳) دمای آزمایش (۴) غلظت مولی اسید

۲. با توجه به شکل زیر از کتاب درسی به جای نماد x ، واکنش شماره به جای نماد y ، واکنش شماره و به جای نماد z ، واکنش شماره باید قرار گیرد.

۱) $A + B \rightarrow C$ $\Delta H^\circ = -100 \text{ kJ}$

۲) $C + B \rightarrow D$ $\Delta H^\circ = -50 \text{ kJ}$

۳) $A + 2B \rightarrow D$ $\Delta H^\circ = ?$

(۱) ۳، ۲، ۱

(۲) ۱، ۲، ۳

(۳) ۲، ۳، ۱

(۴) ۳، ۱، ۲

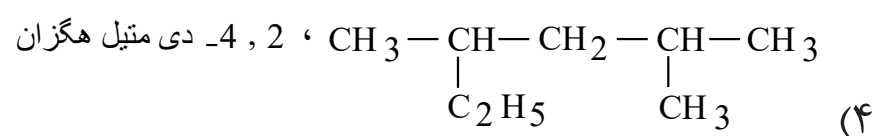
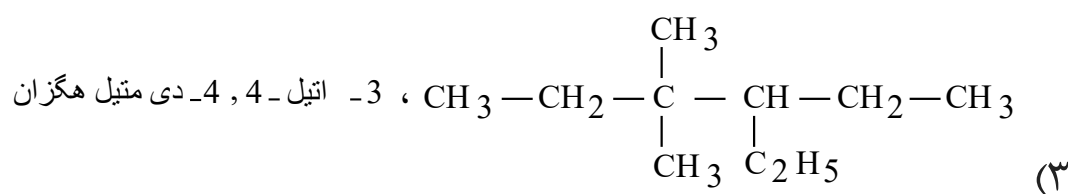
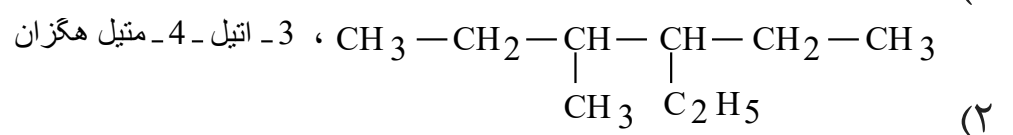
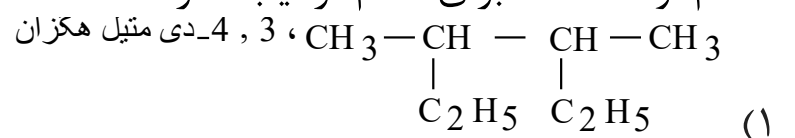
۳. با توجه به جدول مقابل که غلظت سه ماده A و B و C را نشان می‌دهد به جای x و y به ترتیب چه اعدادی می‌توان نوشت؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰
غلظت M			
A	۲٫۶	۲٫۲	۲
B	۰	۰٫۸	x
C	۰	۱٫۶	y

- (۲) ۲٫۲ و ۱٫۸
- (۴) ۲٫۲ و ۲٫۴

- (۱) ۲٫۲ و ۱
- (۳) ۱٫۲ و ۲٫۴

۴. نام نوشته شده برای کدام ترکیب نادرست است؟

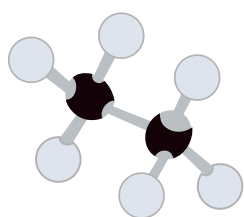


۵. آنتالپی سوختن گرافیت و الماس به ترتیب برابر -394 و -396 کیلوژول بر مول است، به هنگام تبدیل ۹۶ گرم گرافیت به الماس، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
 (۱) $+16$ (۲) $+790$ (۳) -16 (۴) -790



۶. کدام عبارت زیر در مورد گرماسنج لیوانی درست است؟

- (۱) برای اندازه‌گیری غیرمستقیم گرمای آزاد شده یا جذب شده در یک واکنش شیمیایی به کار برده می‌شود.
- (۲) شامل مقدار معینی آب یا محلول یک واکنش‌دهنده در یک ظرف فلزی است.
- (۳) با استفاده از آن ΔH (تغییر آنتالپی واکنش) قابل اندازه‌گیری است.
- (۴) محفظه‌ای انجام واکنش درون یک حمام آب قرار دارد که به طور پیوسته در حال به هم خوردن است.



۷. شکل مقابل ترسیمی از مولکول کدام آلکان و شامل چند پیوند کووالانسی است؟

- | | |
|----------------|-----------------|
| (۱) اتان - ۷ | (۲) اتان - ۸ |
| (۳) پروپان - ۸ | (۴) پروپان - ۱۰ |

۸. عناصر دسته‌ی A شامل آلومینیم، منیزیم، سدیم و عناصر دسته‌ی B شامل کربن، گوگرد و فسفر می‌باشند. به ترتیب از راست به چپ ویژگی‌های ذکر شده مربوط به کدام دسته می‌باشد؟

«اشتراک‌گذاری الکترون‌ها با اتم‌های دیگر، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا، مقاومت در برابر ضربه، درخشان نبودن سطح»

- | | |
|----------------|----------------|
| (۱) B, A, B, A | (۲) B, B, A, A |
| (۳) B, A, A, B | (۴) A, A, B, B |

۹. در مورد گروه اول جدول دوره‌ای عنصرها (فلزات قلیایی) چند مورد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف) همگی آن‌ها دارای آرایش لایه‌ی آخر (ns^2) هستند.

ب) در این گروه از پایین به بالا، شعاع اتم‌ها زیاد می‌شود.

پ) کم‌ترین شعاع میان آن‌ها متعلق به Li است.

ت) آرایش الکترونی فشرده‌ی اتم $19K$ در آن‌ها به صورت $[18Ar] 4s^1$ است.

ث) شعاع اتمی Li در آن‌ها حدود $150 pm$ و $19K$ حدود $230 pm$ است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۴ | (۲) ۳ | (۳) ۲ | (۴) ۱ |
|-------|-------|-------|-------|

۱۰. کدام مطلب درست است؟

(۱) در دوره‌ی سوم، شعاع اتمی و خاصیت فلزی عنصر پتاسیم از بقیه‌ی عناصر این دوره بیشتر است

(۲) در عناصر موجود در یک دوره‌ی جدول دوره‌ای، تعداد زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده ثابت می‌ماند

(۳) در هر گروه از جدول دوره‌ای، از بالا به پایین، شمار لایه‌های الکترونی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(۴) در یک دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست جاذبه‌ی هسته بر روی الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

۱۱. کدام گزینه درست است؟

(۱) فلز Na نسبت به فلز Zn میل کمتری به ایجاد ترکیب دارد و به طور کلی ترکیب‌های آن پایدارتر از خودش می‌باشد.

(۲) در معادله‌ی واکنش $FeO(s) + C(s) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ ، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد، پس از موازنه برابر ۸ می‌باشد.

(۳) برای استخراج صنعتی Fe از Fe_2O_3 از فلز سدیم استفاده می‌شود.

(۴) در واکنش استخراج Fe از Fe_2O_3 به کمک عنصر کربن، به ازای تولید هر مول آهن ۷۵/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.



۱۲. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجهٔ سلسیوس است.
 (ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب از ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون بیش تر است.
 (پ) هرچه ظرفیت گرمای ویژه یک ماده بیش تر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن یا سرد کردن بیش تر است.
 (ت) ظرفیت گرمایی هر ماده در دما و فشار اتاق افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.
 (ث) گرما را می‌توان هم ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

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

۱۳. دو ظرف یکسان حاوی مقدار مساوی آب و روغن زیتون در دمای $25^{\circ}C$ موجود است. اگر تخم مرغ در آب $75^{\circ}C$ در مدت ۵ دقیقه پخته شود در همین مدت زمان در روغن زیتون در چه دمایی پخت خواهد شد؟
 () $2J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ = ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون و $4.2J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ = ظرفیت گرمایی ویژه آب
 (۱) $105^{\circ}C$ (۲) $130^{\circ}C$ (۳) $80^{\circ}C$ (۴) $100^{\circ}C$

۱۴. مهم‌ترین منابع تأمین هریک از ویتامین‌ها در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

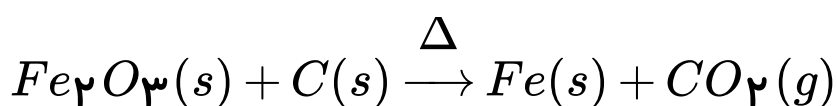
- (۱) ویتامین (ث): غلات، ماهی، شیر
 (۲) ویتامین (دی): گوجه فرنگی، لیمو، پرتقال
 (۳) ویتامین (کا): کلم، اسفناج، کاهو
 (۴) ویتامین (آ): تخم‌مرغ، جعفری، شیر

۱۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند.
 (ب) تجزیهٔ مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی انجام می‌شود.
 (پ) از تجزیهٔ پلیمرهای طبیعی، متان، آب و کربن‌دی‌اکسید حاصل می‌شود.
 (ت) تمامی پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶. با توجه به واکنش مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ $(Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$
 (واکنش موازنه نشده است.)



(الف) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده‌ها، پس از موازنه تقریباً برابر ۷/۰ است.

(ب) این واکنش برای استخراج Fe از Fe_2O_3 در صنعت استفاده می‌شود.

(پ) از واکنش ۳/۵ تن Fe_2O_3 با مقدار کافی کربن، $2540 kg$ آهن به دست می‌آید.

(ت) در این واکنش به جای کربن می‌توان از سدیم استفاده کرد که به دلیل دسترسی آسان‌تر، سدیم صرفهٔ اقتصادی بیش‌تری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۷. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) به دلیل گرماده بودن همه واکنشهای سوختن، ارزش سوختی مواد در منابع معتبر علمی با علامت منفی گزارش می شود.

ب) ارزش سوختی جرم یکسان از مواد متفاوت، در دما و فشار معین با یکدیگر برابر است.

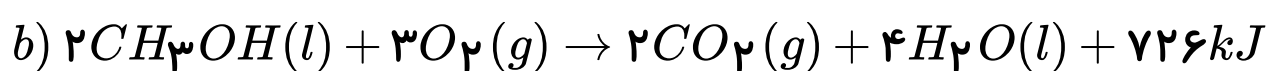
پ) در شرایط یکسان، گرمای سوختن یک مول اتان بیشتر از گرمای سوختن یک مول اتانول است.

ت) فرآورده حاصل از سوختن کامل هیدروکربنها و الکلها یکسان است.

(۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و ت

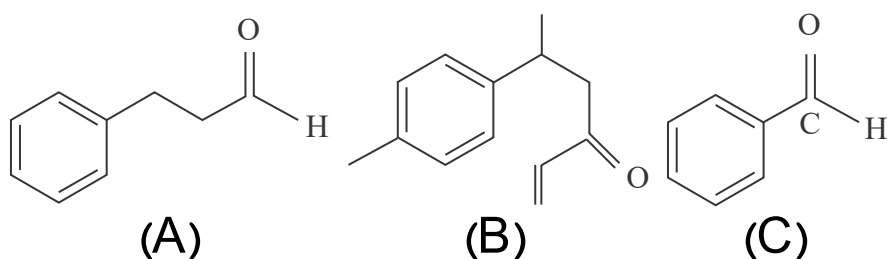
۱۸. باتوجه به واکنشهای a و b ، ارزش سوختی پروپن و متانول به ترتیب از راست به چپ برابر و تقریباً

..... کیلوژول بر گرم است. ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۱۱,۳۴ – ۲۴,۵ (۲) ۲۲,۶۸ – ۲۴,۵ (۳) ۲۲,۶۸ – ۴۹ (۴) ۱۱,۳۴ – ۴۹

۱۹. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



الف) ساختارهای A ، B و C به ترتیب در دارچین، زردچوبه و بادام یافت می شوند.

ب) هر سه ساختار دارای گروه عاملی کربونیل هستند و جزء آلدهیدها به شمار می آیند.

پ) اختلاف جرم مولی ترکیبهای A و C برابر ۴۰ است.

ت) تعداد پیوندهای دوگانه کربن – کربن در ساختار B برابر با ترکیب آلی موجود در رازیانه است که دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_{12}O$ می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰. باتوجه به آنتالپی واکنشهای زیر، گرمای حاصل از تشکیل ۳ مول D در واکنش $A + E + F \rightarrow ۵D$ دمای چند

کیلوگرم آب را می تواند به اندازه $۱۰^{\circ}C$ افزایش دهد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را برابر $۱^{\circ}C^{-1} \cdot g^{-1} \cdot ۴,۲J$ در نظر بگیرید.)

$I: ۳A + B \rightarrow ۲C + E$	$\Delta H_1 = -۱۵۰kJ$
$II: F + ۳D \rightarrow B + ۲E$	$\Delta H_2 = -۲۳۰kJ$
$III: B + A + D \rightarrow C + F$	$\Delta H_3 = ۷۵kJ$

(۱) ۰,۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۲,۵



۲۱. باتوجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی پیوند $O-H$ در واکنش: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟ (آنتالپی پیوند $O=O$ و $H-H$ با یکای $kJ \cdot mol^{-1}$ به ترتیب برابر ۴۹۵ و ۴۳۵٫۵ است.)

$CO_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$	$\Delta H = 808 kJ$
$C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$	$\Delta H = -76 kJ$
$C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$\Delta H = -394 kJ$

(۴) ۲۱۹

(۳) ۱۰۲۸

(۲) ۴۶۴

(۱) ۹۲۸

۲۲. محتوای انرژی کدامیک از موارد زیر بالاتر از بقیه است؟

(۴) $1g H_2O(l)$ (۳) $1g H_2O(g)$ (۲) $1g H_2(g)$ (۱) $1g H(g)$

۲۳. چه تعداد از واکنش‌های زیر گرماده هستند؟

الف) $H(g) + HBr(g) \rightarrow Br(g) + H_2(g)$ ب) $I(g) + HF(g) \rightarrow F(g) + HI(g)$ پ) $F(g) + HCl(g) \rightarrow Cl(g) + HF(g)$ ت) $H_2(g) + Cl(g) \rightarrow H(g) + HCl(g)$

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۴. باتوجه به داده‌های زیر تفاوت میانگین آنتالپی پیوندهای $C=C$ و $C \equiv C$ چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟

(I) $CH_4 \rightarrow C(g) + 4H(g)$, $\Delta H = 1648 kJ$ (II) $C_2H_4(g) \rightarrow 2C(g) + 4H(g)$, $\Delta H = 2260 kJ$ (III) $C_2H_2(g) \rightarrow 2C(g) + 2H(g)$, $\Delta H = 1661 kJ$

(۴) ۲۶۲

(۳) ۱۳۱

(۲) ۲۲۵

(۱) ۱۱۲٫۵

۲۵. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

الف) مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها یک هیدروژن بیشتر در فرمول عمومی آلدهیدهاست.

ب) بنزآلدهید ساده‌ترین آلدهید آروماتیک و ماده‌آلی موجود در میخک است.

پ) ساده‌ترین کتون به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

ت) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های بنزآلدهید و ۲-هپتانون یکسان است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۶. در شرایط STP ، چگالی گاز متان تقریباً برابر چگالی گاز است.

($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)(۴) $\frac{16}{13}$ - اتین(۳) $\frac{8}{29}$ - بوتن(۲) $\frac{4}{11}$ - پروپان(۱) $\frac{15}{8}$ - اتان

۲۷. باتوجه به دو ساختار زیر، عبارت کدام یک از گزینه‌های زیر درست بیان شده است؟
 $I) CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ $II) CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

- (۱) هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و با آب را دارند.
- (۲) نیروی وان‌دروالسی بین مولکول‌های I قوی‌تر از مولکول‌های II می‌باشد.
- (۳) گروه عاملی هیدروکسیل بخش ناقطبی این مولکول‌ها را تشکیل می‌دهد.
- (۴) انحلال‌پذیری مولکول II در آب همانند انحلال‌پذیری آلکان‌های راست‌زنجیر می‌باشد.

۲۸. کدام گزینه بیانی از اصل شیمی سبز نمی‌باشد؟

- (۱) کاهش مصرف انرژی
- (۲) طراحی مواد و فراورده‌های شیمیایی سالم‌تر
- (۳) کاهش تولید زباله و پسماند
- (۴) کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده

۲۹. میان دو عنصر A و B ، با ویژگی‌های زیر، چه تعداد عنصر دیگر در جدول دوره‌ای قرار دارد؟
 A : در دوره سوم جدول جای دارد، شکننده است و رسانایی الکتریکی اندکی دارد.
 B : بیشترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای دارد.

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| (۱) ۴ | (۲) ۵ | (۳) ۱۲ | (۴) ۱۳ |
|-------|-------|--------|--------|

۳۰. با توجه به آرایش الکترونی فشرده $X: [Ne] 3s^2 3p^2$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 الف) خواص فیزیکی عنصر X بیش‌تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند نافلزها است.
 ب) اتم X می‌تواند با گرفتن ۴ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود دست یابد.
 پ) عنصر X با عنصر M ۵۰ در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارد.
 ت) عنصر X درواکنش با عنصر کلر، الکترون از دست می‌دهد.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۳۱. چند مورد از ویژگی‌های زیر بین عناصر سیلیسیم و ژرمانیم مشترک است؟
 الف) رسانایی الکتریکی
 ب) شکننده بودن و خرد شدن در اثر ضربه
 پ) به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها
 ت) داشتن سطح براق و صیقلی

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۴ | (۲) ۳ | (۳) ۲ | (۴) ۱ |
|-------|-------|-------|-------|

۳۲. در میان عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، عنصر دارای زیر لایه $4s$ نیم‌پر و عنصر دارای زیر لایه $3d$ پر هستند و در لایه ظرفیت عنصر حداکثر ۵ الکترون وجود دارد.

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (۱) ۲ - ۷ - ۸ | (۲) ۳ - ۸ - ۷ | (۳) ۳ - ۸ - ۸ | (۴) ۲ - ۷ - ۷ |
|---------------|---------------|---------------|---------------|



۳۳. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

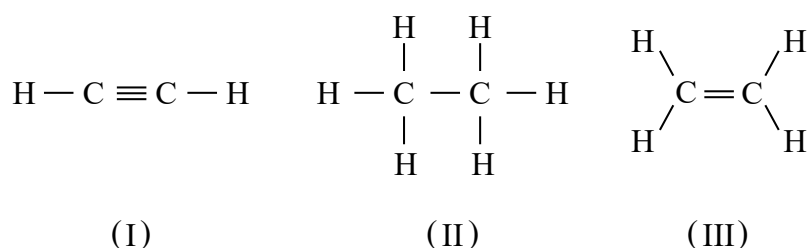
(۱) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن، در آب نامحلول‌اند و همین ویژگی سبب می‌شود تا برای حفاظت از فلزها از آن‌ها استفاده شود.

(۲) از آن‌جا که آلکان‌ها سیر شده هستند، کاملاً غیرسمی بوده و تنفس آن‌ها، تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود.

(۳) شستن دست با بنزین، به دلیل حل کردن چربی پوست در خود، باعث خشکی و ترک آن می‌شود.

(۴) عامل مهم در متفاوت بودن خواص آلکان‌ها همانند تفاوت نقطه جوش، چسبندگی و ...، تفاوت در تعداد کربن‌هاست.

۳۴. با توجه به فرمول‌های ساختاری زیر، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) واکنش‌پذیری ترکیب (III) بیش‌تر از (II) و کم‌تر از (I) است.

(۲) ترکیب (II) برخلاف ترکیب‌های (I) و (III)، فاقد گروه عاملی است.

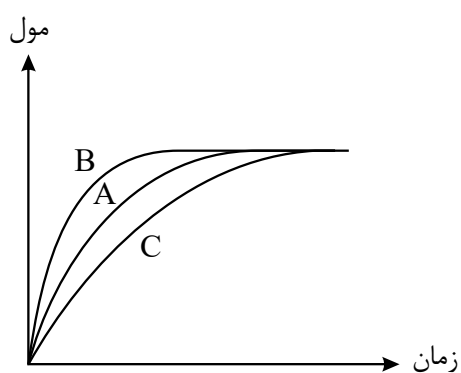
(۳) انرژی پیوند «کربن - کربن» در ترکیب (II) کم‌تر از ترکیب‌های (I) و (III) است.

(۴) ترکیب‌های (I)، (II) و (III)، به ترتیب اولین عضو از خانواده‌های آلکین، آلکان و آلکن هستند.

۳۵. در واکنش میان آهن (III) اکسید و کربن که به تولید آهن خالص و کربن دی‌اکسید می‌انجامد، اندازه شیب نمودار «مول - زمان» کدام ماده (بدون در نظر گرفتن علامت) به ترتیب از دیگر گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش بیش‌تر و کم‌تر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۳۶. با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) با استفاده از خاک باغچه نمودار مربوط به واکنش سوختن قند از A به B تبدیل می‌شود.

(ب) در واکنش فلز قلیایی با آب، اگر فلزات آن، Na و K باشد نمودار می‌تواند به ترتیب A و B باشد.

(پ) نمودارهای A، B و C می‌توانند مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید به ترتیب در دماهای ۲۵، ۲۸ و درجه سلسیوس باشند.

(ت) با استفاده از ۲ قطره محلول پتاسیم یدید، نمودار مربوط به واکنش تجزیه H_2O_2 از B به C تبدیل می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

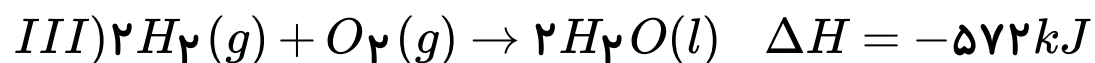
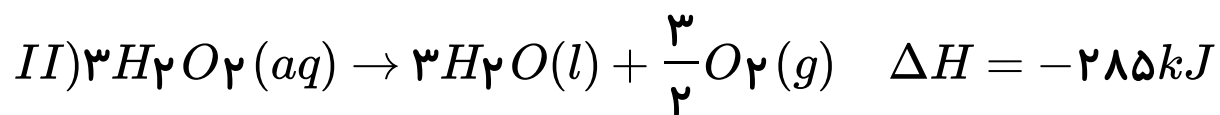
۳۷. مقایسه $C_{18}H_{38} < C_{21}H_{44} < C_{25}H_{52}$ در چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

* نقطه جوش * گران‌روی * چسبندگی * فرار بودن
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۸. مطابق واکنش موازنه نشده $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2O(l)$ ، برای تولید ۶ کیلوژول انرژی در این واکنش، چند گرم هیدروژن پراکسید باید مصرف شود؟ $(O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

I) $C_6H_6O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g) \quad \Delta H = 177 kJ$



۱۰۰ (۴)

۱ (۳)

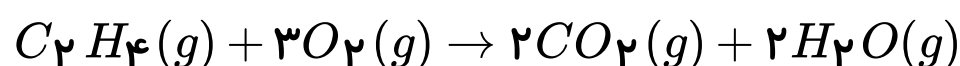
۰٫۱ (۲)

۱۰ (۱)

۳۹. با گرمای حاصل از سوختن یک مول C_2H_4 ، طبق واکنش زیر، به تقریب چند کیلوگرم آب را می‌توان در دمای اتاق $(25^\circ C)$ و فشار $1 atm$ تا دمای جوش آن رساند؟

$c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ و انرژی پیوندهای $C-H$ ، $C=C$ ، $C=O$ ، $O=O$ و $O-H$ به ترتیب برابر

۴۱۵، ۶۱۴، ۴۹۵، ۷۹۹ و ۴۶۳ کیلوژول برمول می‌باشد.



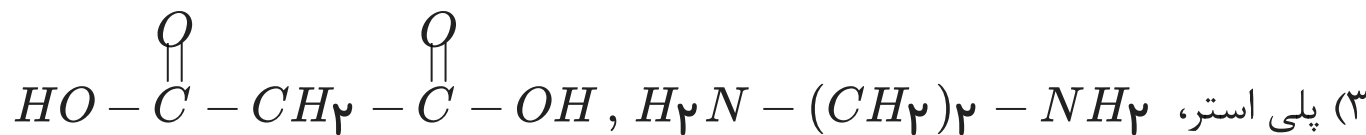
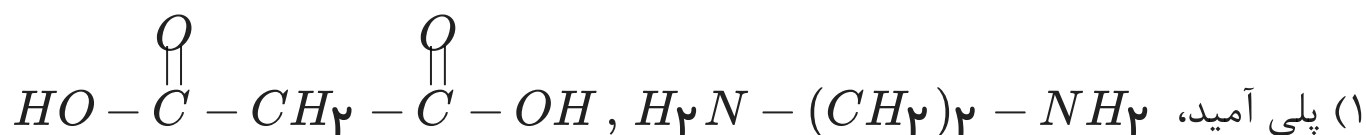
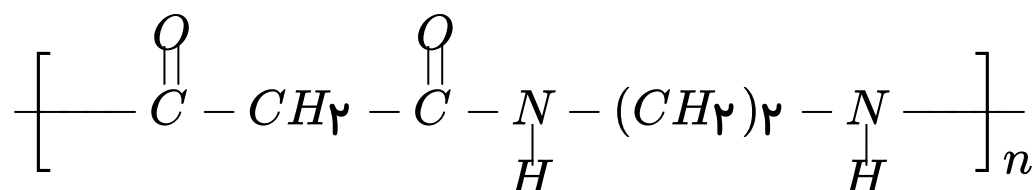
۴٫۱ (۴)

۳٫۶۴ (۳)

۱ (۲)

۴٫۶۳ (۱)

۴۰. ساختار روبه‌رو مربوط به یک است که از واکنش با حاصل شده است.



۱. گزینه ۱

$$H_2SO_4 \text{ غلظت مولی ?} = 9.8 \frac{g}{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{98g} = 0.1 \frac{mol}{L}$$

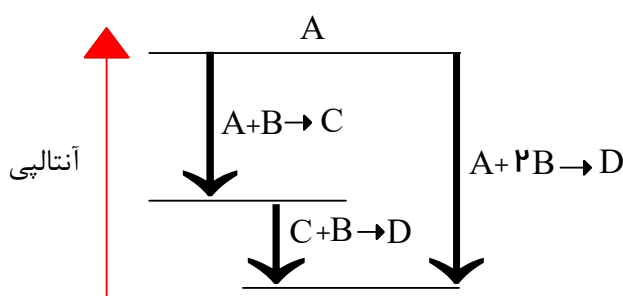
$$CH_3COOH \text{ غلظت مولی ?} = 6 \frac{g}{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{60g} = 0.1 \frac{mol}{L}$$

بنابراین غلظت مولی دو اسید با هم برابر است.

سولفوریک اسید، اسید قوی و استیک اسید (سرکه) اسیدی ضعیف است، بنابراین فعالیت شیمیایی H_2SO_4 از CH_3COOH بیشتر است و با منیزیم سریع تر واکنش می دهد.

-متوسط

۲. گزینه ۳ با توجه به این که فلش x دارای طول بیش تری از فلش z می باشد پس مقدار عددی ΔH° آن باید بیش تر باشد لذا واکنش شماره ۱ که دارای 100 kJ تغییر آنتالپی در جهت گرمادهی می باشد باید به جای نماد x قرار بگیرد. به جای نماد z واکنش شماره ۲ و به جای نماد y باید واکنش کلی (شماره ۳) قرار بگیرد. کامل شده شکل به صورت روبه رو است



-متوسط

۳. گزینه ۳ در بازه زمانی صفر تا ۵ ثانیه، تغییر غلظت A, B و C به ترتیب $-0.4, -0.8$ و 1.6 مول بر لیتر است. حال می توانیم ضرایب استوکیومتری A, B و C را بدست آوریم. همچنین A در حال کم شدن و B و C در حال زیاد شدن غلظت می باشند، پس A واکنش دهنده و B و C فرآورده ها را تشکیل می دهند.



$$\left. \begin{aligned} A &\xrightarrow{-0.4} \Delta[A]: 2.2 - 2.6 = -0.4 \Rightarrow \frac{-0.4}{-0.4} = 1 \\ B &\xrightarrow{-0.8} \Delta[B]: 0.8 - 0 = 0.8 \Rightarrow \frac{0.8}{-0.4} = 2 \\ C &\xrightarrow{-1.6} \Delta[C]: 1.6 - 0 = 1.6 \Rightarrow \frac{1.6}{-0.4} = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A \rightarrow 2B + 4C$$

از طرفی در بازه ی زمانی ثانیه های ۵ تا ۱۰ مقدار $\Delta[A]$ مساوی -0.2 مول بر لیتر است. پس در همین بازه ی زمانی مقدار $\Delta[B]$ و $\Delta[C]$ براساس ضرایب استوکیومتری به ترتیب 0.4 و 0.8 مول بر لیتر است. یعنی به غلظت B و C به ترتیب به اندازه ی 0.4 و 0.8 مول بر لیتر افزوده می شود. پس غلظت B و C به ترتیب برابر است با:

$$B = 0.8 + 0.4 = 1.2$$

$$C = 1.6 + 0.8 = 2.4$$

-سخت

۴. گزینه ۳ جهت شماره گذاری غلط است چون تراکم شاخه ها در سمت چپ بیشتر است: ۴ - اتیل ۳ - و ۳ - دی متیل هگزان

-متوسط

۵. گزینه ۱ با توجه به واکنش های سوختن الماس و گرافیت، ΔH واکنش تبدیل گرافیت به الماس را به دست می آوریم:



اگر معادله دوم را معکوس کرده و با معادله اول جمع کنید به معادله تبدیل گرافیت به الماس می رسید که مقدار ΔH آن برابر $+2 \text{ kJ}$ است.





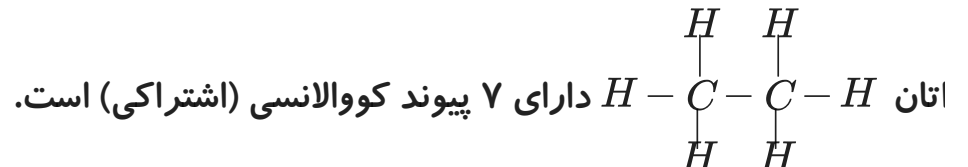
$$\text{گرمای مبادله شده} = 96g \times \frac{2kJ}{12g} = +16kJ$$

-سخت

۶. **گزینه ۳** از گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری گرمای یک واکنش در فشار ثابت یعنی تغییر آنتالپی واکنش (ΔH) استفاده می شود.

-آسان

۷. **گزینه ۱** اتم های تیره تر که چهار پیوند دارند کربن هستند و اتم هایی که یک کربن دارند هیدروژن



-آسان

۸. **گزینه ۳** عناصر آلومینیوم و منیزیم و سدیم (A) همگی فلز هستند بنابراین رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و مقاومت در برابر ضربه را دارند و عناصر کلر و گوگرد و فسفر (B) همگی نافلز هستند و اشتراک گذاشتن الکترون ها با اتم های دیگر و درخشان نبودن سطوح مربوط به آن هاست.

-آسان

۹. **گزینه ۲** الف) نادرست است زیرا آرایش الکترونی عناصر گروه اول (فلزهای قلیایی) به ns^1 ختم می شود و ns^2 مربوط به گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی) است.

ب) نادرست است. چون در هر گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش می یابد.

پ) درست است. چون Li ۳ سرگروه است و کمترین شعاع اتمی را دارد.

ت) درست است. چون $4s^1 = [18Ar] 4s^1$ و $19K : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1$

ث) شعاع اتمی Li ۳ کم تر از $19K$ است یعنی Li دارای شعاع $152 pm$ و K دارای شعاع $231 pm$ است.

-متوسط

۱۰. **گزینه ۴** رد گزینه ۱: عنصر پتاسیم ($19K$) در دوره ی چهارم و گروه اول جدول دوره های قرار دارد نه دوره ی سوم

رد گزینه ی ۲: در عناصر موجود در یک دوره ی جدول دوره های تعداد لایه ها ثابت است ولی تعداد زیرلایه ها ثابت نیست.

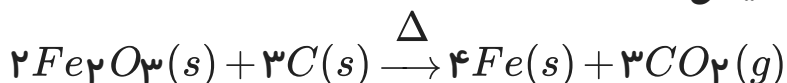
رد گزینه ی ۳: در هر گروه از جدول دوره های از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی تعداد لایه ها و در نتیجه شعاع اتمی بیش تر می شود.

-متوسط

۱۱. **گزینه ۴** رد گزینه ۱- واکنش پذیری $Na > Zn$ است بنابراین میل به ایجاد ترکیب بیش تری دارد. فعال ترین فلزات گروه ۱ می باشند.

رد گزینه ۲- در معادله موازنه شده $2FeO(s) + C(s) \rightarrow 2Fe(s) + CO_2(g)$ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۶ است.

رد گزینه ۳- برای استخراج صنعتی Fe از Fe_2O_3 از کربن استفاده می شود. یعنی:



-متوسط

۱۲. **گزینه ۲** فقط (آ) و (پ) نادرست اند.

(آ) ظرفیت گرمایی نه ظرفیت گرمایی ویژه

(پ) تغییر دمای جسم با ظرفیت گرمایی ویژه آن رابطه عکس دارد.

-آسان

۱۳. **گزینه ۲**

$$Q_1 = m_{\text{تخم مرغ}} \times C_{\text{آب}} \times \Delta\theta_1 \quad (\text{گرمای لازم برای پختن تخم مرغ در آب})$$

$$Q_2 = m_{\text{تخم مرغ}} \times C_{\text{روغن زیتون}} \times \Delta\theta_2 \quad (\text{گرمای لازم برای پختن تخم مرغ در روغن زیتون})$$

$$4.2 \times 50 = 2 \times \Delta\theta_2 \Rightarrow \Delta\theta_2 = 105^\circ C$$



$$105^{\circ}C + 25^{\circ}C = 130^{\circ}C = \text{دمای پختن تخم مرغ در روغن زیتون}$$

-متوسط

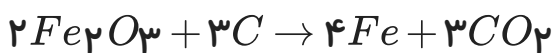
۱۴. گزینه ۳

-متوسط

۱۵. گزینه ۴ همه موارد درست هستند.

-آسان

۱۶. گزینه ۲ معادله موازنه شده:



الف) درست:

$$\frac{\text{نسبت مجموع ضرایب استرکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{نسبت مجموع ضرایب استرکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{5}{7} = 0.7$$

ب) درست.

پ) نادرست.

$$?kgFe = 3.5tonFe_2O_3 \times \frac{1000kgFe_2O_3}{1tonFe_2O_3} \times \frac{1000gFe_2O_3}{1kgFe_2O_3} \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3}$$

$$\times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3} \times \frac{56Fe}{1molFe} \times \frac{1kgFe}{1000gFe} = 2450kgFe$$

ت) نادرست. چون دسترسی به کربن آسان‌تر است و استفاده از کربن صرفه بیشتری دارد.

-متوسط

۱۷. گزینه ۳ مورد الف نادرست – زیرا اگرچه واکنش‌های سوختن گرماده هستند و در آنها $\Delta H < 0$ و با علامت منفی بیان

می‌شوند ولی در منابع معتبر علمی اعداد بدون علامت منفی گزارش می‌شوند.

مورد ب نادرست – زیرا ارزش سوختی مواد مختلف متفاوت است و همواره برای یک گرم ماده بیان می‌شود.

-متوسط

۱۸. گزینه ۱

$$C_3H_6 = (12 \times 3) + (1 \times 6) = 42g \cdot mol^{-1}, CH_3OH = 12 + (1 \times 3) + 16 + 1 = 32g \cdot mol^{-1}$$

ارزش سوختی به ازای سوختن ۱ گرم از هر کدام از مواد را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم؟

$$?kJ = 1g C_3H_6 \times \frac{1mol C_3H_6}{42g C_3H_6} \times \frac{2058kJ}{2mol C_3H_6} = 24.5kJ \text{ برای ۱ گرم پروپن}$$

$$?kJ = 1g CH_3OH \times \frac{1mol CH_3OH}{32g CH_3OH} \times \frac{726kJ}{2mol CH_3OH} = 11.34kJ \text{ برای ۱ گرم متانول}$$

-سخت

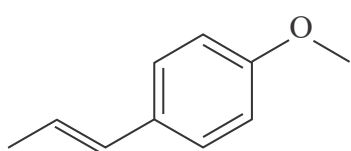
۱۹. گزینه ۲ مورد الف درست است. ساختار A در دارچین و B در زردچوبه و C (بنز آلدهید) در بادام یافت می‌شود.

مورد ب نادرست است. زیرا اگرچه هر سه ساختار دارای گروه عاملی $\begin{array}{c} O \\ || \\ (-C-) \end{array}$ کربونیل هستند ولی ساختارهای A, C دارای گروه

عاملی $\begin{array}{c} O \\ || \\ (R'-C-H) \end{array}$ هستند و آلدهید محسوب می‌شوند در حالیکه B به دلیل داشتن $\begin{array}{c} O \\ || \\ (-C-) \end{array}$ در ساختار خود کتون محسوب

می‌شود.

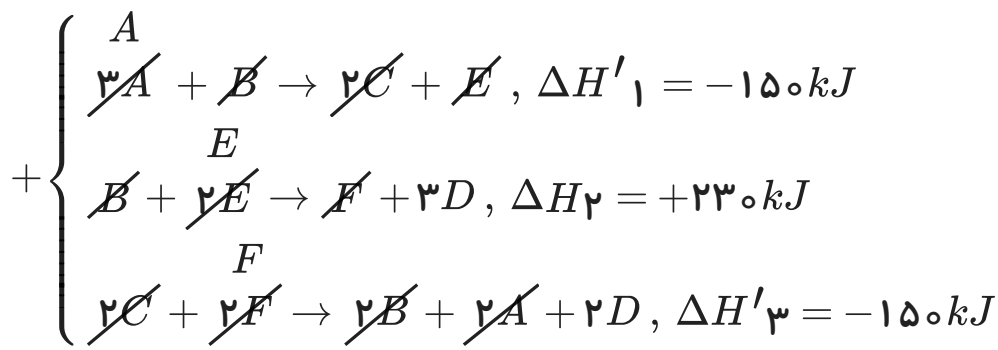
مورد ت درست است. زیرا در ساختار B ۴ پیوند دوگانه کربن – کربن وجود دارد و در ساختار ترکیب آلی موجود در رازیانه نیز با فرمول مولکولی $C_{10}H_{12}O$ ، ۴ پیوند دوگانه کربن – کربن مشاهده می‌شود.



مورد پ نادرست است. زیرا فرمول شیمیائی A به صورت $C_9H_{10}O$ و فرمول شیمیایی C به صورت C_7H_6O است و اختلاف جرم مولی عبارت است از: $134 - 106 = 28$

-متوسط

۲۰. **گزینه ۲** واکنشی که باید ΔH آن را بدست آوریم به صورت: $A + E + F \rightarrow 5D$ است که با روش قانون هس به صورت زیر به آن می‌رسیم: واکنش I را بدون تغییر در نظر می‌گیریم و واکنش II را معکوس می‌کنیم و واکنش III را ابتدا معکوس و سپس در ۲ ضرب می‌کنیم و سپس جمع می‌کنیم. یعنی:



$$A + E + F \rightarrow 5D, \quad \Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H_2 + \Delta H'_3$$

$$\Delta H = -150 + 230 - 150 = -70 kJ$$

سپس گرمای آزاد شده از تشکیل ۳ مول D را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = 3 mol D \times \frac{70 kJ}{5 mol D} = 42 kJ = 4200 J$$

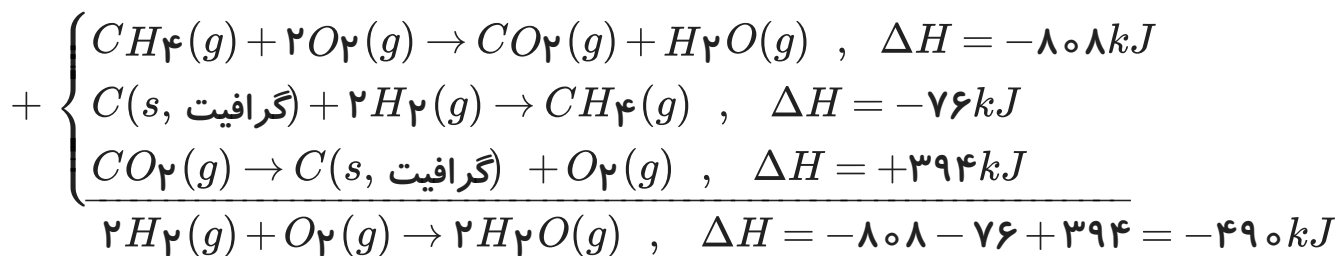
حال با روش محاسبه می‌توان تعیین کرد که با این مقدار گرما دمای چند کیلوگرم آب به اندازه $10^\circ C$ افزایش پیدا می‌کند؟

$$Q = m \cdot c \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

$$4200 = m \times 4.2 \times 10 \rightarrow m = 1000 g = 1 kg$$

-سخت

۲۱. **گزینه ۲** براساس قانون هس واکنش اول را معکوس و واکنش دوم بدون تغییر و واکنش سوم را معکوس نموده و سپس با هم جمع می‌کنیم و خواهیم داشت:



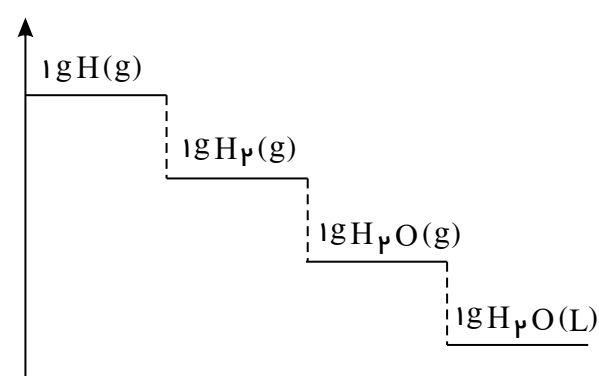
$$\Delta H = [2(H-H) + (O=O)] - [4(O-H)] \rightarrow -490$$

$$= [(2 \times 435.5) + 495] - [4(O-H)]$$

$$\rightarrow \Delta H(O-H) = 464 kJ \cdot mol^{-1}$$

-سخت

۲۲. **گزینه ۱**



-متوسط

سطح انرژی ۱ گرم $H(g)$ بالاتر از یک گرم $H_2(g)$ است - زیرا برای تبدیل $H_2(g)$ به $H(g)$ باید مقداری انرژی مصرف شود. شکستن پیوند فرایند گرماگیر است. از طرفی سطح انرژی $H_2O(g)$ و $H_2O(l)$ پایین‌تر از $H_2(g)$ است - زیرا برای تبدیل $H_2(g)$ به H_2O باید هیدروژن را بسوزانیم و سوختن نیز یک فرآیند گرماده است.

۲۳. **گزینه ۲** الف و پ گرماده هستند.

الف) گرماده - زیرا پیوند شکسته شده $H-Br$ ضعیف‌تر از پیوند تشکیل شده $H-H$ است.

ب) گرماگیر - زیرا پیوند شکسته شده $H-F$ قوی‌تر از پیوند تشکیل شده $H-I$ است.

پ) گرماده - زیرا پیوند شکسته شده $H-Cl$ ضعیف‌تر از پیوند تشکیل شده $H-F$ است.



ت) گرماگیر - زیرا پیوند شکسته شده $H-H$ قوی‌تر از پیوند تشکیل شده $H-Cl$ است.

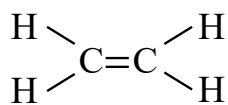
-سخت

۲۴. گزینه ۲ واکنش (I) - برای شکستن ۴ مول پیوند $(C-H)$ به $۱۶۴۸ kJ$ انرژی نیاز است. بنابراین:

$$\Delta H_{C-H} = \frac{۱۶۴۸}{۴} = ۴۱۲ kJ \cdot mol^{-1}$$

واکنش (II) - برای شکستن ۴ مول پیوند $C-H$ و یک مول پیوند $C=C$ به $۲۲۶۰ kJ$ انرژی نیاز داریم. باتوجه به واکنش

(I) برای شکستن ۴ مول پیوند $C-H$ باید $۱۶۴۸ kJ$ انرژی مصرف شود میانگین انرژی پیوند $C=C$ برابر است با:



$$\Delta H_{C=C} = ۲۲۶۰ - ۱۶۴۸ = ۶۱۲ kJ \cdot mol^{-1}$$

واکنش (III) - برای شکستن ۲ مول پیوند $C-H$ و یک مول پیوند $C \equiv C$ در مجموع به $۱۶۶۱ kJ$ انرژی نیاز است. باتوجه به

این که برای شکستن ۲ مول پیوند $C-H$ باید $۸۲۴ kJ = ۲ \times ۴۱۲$ انرژی مصرف شود میانگین انرژی پیوند $C \equiv C$ برابر است با:

$$H-C \equiv C-H \quad \Delta H_{C \equiv C} = ۱۶۶۱ - ۸۲۴ = ۸۳۷ kJ \cdot mol^{-1}$$

به این ترتیب تفاوت میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv C$ و $C=C$ برابر است:

$$\Delta H_{C \equiv C} - \Delta H_{C=C} = ۸۳۷ - ۶۱۲ = ۲۲۵ kJ \cdot mol^{-1}$$

-سخت

۲۵. گزینه ۲ الف و ب نادرست هستند.

الف) نادرست - زیرا مهم‌ترین تفاوت میان آلدهیدها و کتون‌ها وجود اتم هیدروژن متصل به گروه کربونیل در آلدهیدهاست اما تعداد اتم‌های هیدروژن در آلدهیدها و کتون‌های هم‌کربن با هم برابر است ($C_n H_{2n} O$) زیرا با هم ایزومرند.
ب) نادرست - بنزآلدهید ماده‌آلی موجود در بادام است.

-سخت

۲۶. گزینه ۲ باتوجه به آن که در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای مختلف یکسان است. بنابراین خواهیم داشت:

$$CH_4 = ۱۲ + (۱ \times ۴) = ۱۶ g \cdot mol^{-1} \quad C_2H_6 = (۱۲ \times ۲) + (۱ \times ۶) = ۳۰ g \cdot mol^{-1}$$

$$C_3H_8 = (۱۲ \times ۳) + (۱ \times ۸) = ۴۴ g \cdot mol^{-1} \quad C_4H_{10} = (۱۲ \times ۴) + (۱ \times ۸) = ۵۶ g \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_2 = (۱۲ \times ۲) + (۱ \times ۲) = ۲۶ g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{d CH_4}{d C_2H_6} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_2H_6} = \frac{۱۶}{۳۰} = \frac{۸}{۱۵} \quad \frac{d CH_4}{d C_3H_8} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_3H_8} = \frac{۱۶}{۴۴} = \frac{۴}{۱۱}$$

$$\frac{d CH_4}{d C_4H_{10}} = \frac{\text{جرم مولی متان}}{\text{جرم مولی بوتن}} = \frac{۱۶}{۵۶} = \frac{۲}{۷} \quad \frac{d CH_4}{d C_2H_2} = \frac{\text{جرم مولی } CH_4}{\text{جرم مولی } C_2H_2} = \frac{۱۶}{۲۶} = \frac{۸}{۱۳}$$

-متوسط

۲۷. گزینه ۱ هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و آب را دارند. نیروی واندروالسی بین

مولکول‌های (II) قوی‌تر از مولکول‌های (I) است چون زنجیر هیدروکربنی در آن بلندتر است. گروه عاملی هیدروکسیل بخش قطبی این مولکول‌ها را شامل می‌شود. انحلال‌پذیری مولکول (II) در آب بیش‌تر از آلکان‌های راست‌زنجیر است.

-آسان

۲۸. گزینه ۴ کاهش مصرف غذاهای فراوری شده بیانی از الگوی کاهش ردپای غذا می‌باشد.

-آسان

۲۹. گزینه ۱ در میان عناصر دوره سوم یعنی $Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar$ ، شبه فلز Si شکننده

بوده و دارای رسانایی الکتریکی کمی است و عدد اتمی آن ۱۴ است و چون در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کم می‌شود پس

در دوره چهارم عنصر K بیشترین شعاع اتمی را دارد. در بین این دو عنصر ۴ عنصر در جدول حضور دارند. یعنی

$$P, S, Cl, Ar$$

-متوسط

۳۰. گزینه ۲ با توجه به آرایش الکترونی داده شده عنصر X شبه فلز سیلیسیم (Si) است که مربوط به دوره سوم و گروه

چهاردهم جدول تناوبی است و خواص فیزیکی شبیه به فلزها و رفتار شیمیایی همانند نافلزها دارد ولی الکترون مبادله نمی‌کند و با

عنصر Sn (قلع) هم‌گروه است.

بنابراین موارد ب و ت غلط هستند.



-متوسط

۳۱. **گزینه ۱** دو عنصر سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عناصر در خواصی مثل: رسانایی الکتریکی و به اشتراک گذاشتن الکترون با اتم‌های دیگر و شکننده بودن و داشتن سطح براق و صیقلی مشابهند.

-متوسط

۳۲. **گزینه ۳** در دورهٔ چهارم عناصر Cr ۲۴، Cu ۲۹، K ۱۹ دارای زیرلایهٔ $4s$ نیم‌پر و عناصر Se ۳۴، As ۳۳، Ge ۳۲، Zn ۳۰، Cu ۲۹ و Kr ۳۶، Br ۳۵ دارای زیرلایهٔ $3d$ پر و عناصر Ga ۳۱، V ۲۳، Ti ۲۲، Se ۲۴، Ca ۲۰، K ۱۹ و As ۳۳، Ge ۳۲ حداکثر ۵ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود دارد.

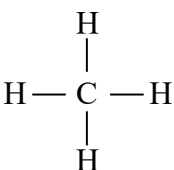
-متوسط

۳۳. **گزینه ۲** آلکان‌ها سمیت کمی دارند و بنابراین نمی‌توان گفت کاملاً غیرسمی هستند.

-آسان

۳۴. **گزینه ۴**

اولین عضو آلکان‌ها متان است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: واکنش‌پذیری آلکین‌ها < آلکن‌ها < آلکان‌ها

گزینهٔ ۲: (II) آلکان (II) آلکین (I) آلکین

گزینهٔ ۳: هرچه چندگانگی بیشتر انرژی پیوند بیشتر است.

-آسان

۳۵. **گزینه ۳** در هر واکنش شیمیایی، هر ماده‌ای که ضریب استوکیومتری بزرگ‌تری دارد، با سرعت بیشتری مصرف و یا تولید می‌شود؛ بنابراین شیب نمودار «مول - زمان» آن تندتر است.

هر ماده‌ای که ضریب استوکیومتری کوچک‌تری دارد با سرعت کم‌تری مصرف و یا تولید می‌شود. بنابراین شیب نمودار «مول - زمان» آن کندتر است. پس Fe بیشترین و Fe_2O_3 کمترین شیب را دارد.

معادله موازنه شده واکنش به صورت $2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2$

-آسان

۳۶. **گزینه ۳** موارد آ و ب صحیح هستند.

مورد (آ): با استفاده از خاک باغچه سوختن قند با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود؛ لذا شیب نمودار افزایش یافته و می‌تواند از A به B تبدیل شود.

مورد (ب): در گروه فلزات قلیایی از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیش‌تر می‌شود؛ بنابراین شیب نمودار «مول - زمان» واکنش پتاسیم با آب بیش‌تر از شیب نمودار «مول - زمان» واکنش سدیم با آب است. پس می‌توان گفت که نمودار واکنش‌های Na و K با آب به ترتیب می‌تواند A و B باشد.

مورد (پ): با افزایش دما، سرعت واکنش‌ها بیش‌تر می‌شود. پس شیب نمودار بیش‌تر خواهد شد. پس A به $25^\circ C$ ، B به $28^\circ C$ و C به $20^\circ C$ مربوط است.

مورد (ت): محلول H_2O_2 در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن ۲ قطره از محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

-متوسط

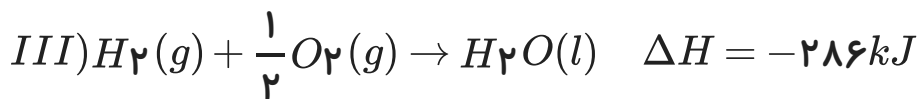
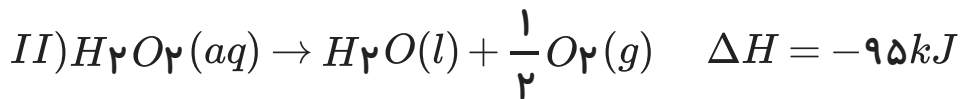
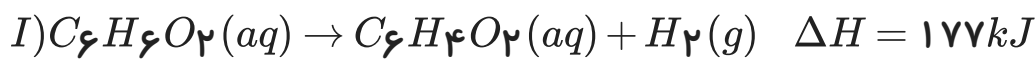
۳۷. **گزینه ۳** در آلکان‌ها هرچه تعداد کربن‌ها بیش‌تر باشد نیروهای بین مولکولی - چسبندگی - گرانیروی و دمای جوش بیش‌تر و فرار بودن کم‌تر خواهد بود.

-متوسط



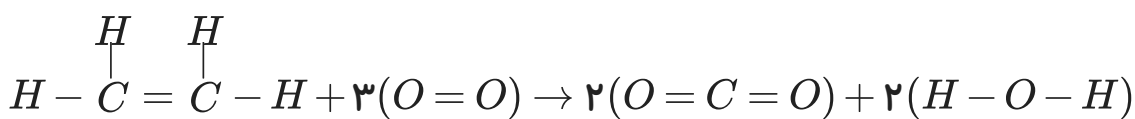
۳۸. گزینه ۳ برای رسیدن به واکنش صورت سوال واکنش اول را ثابت نگه می‌داریم، واکنش دوم را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و واکنش

سوم را نیز در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم.



-سخت

۳۹. گزینه ۴



$$\begin{aligned} \Delta H &= [4C-H + C=C + 3O=O] - [4C=O + 4O-H] = [4(415) + 614 + 3(495)] \\ &- [4(799) + 4(463)] \\ &= 3759 - 5048 = -1289 kJ \end{aligned}$$

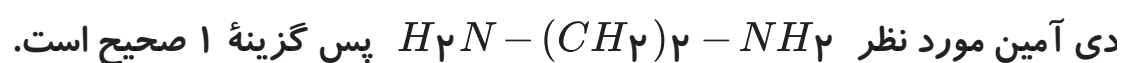
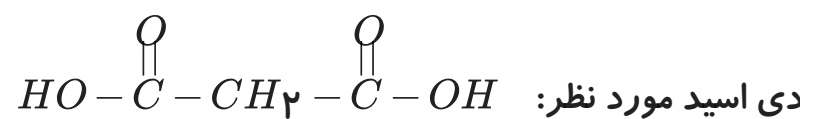
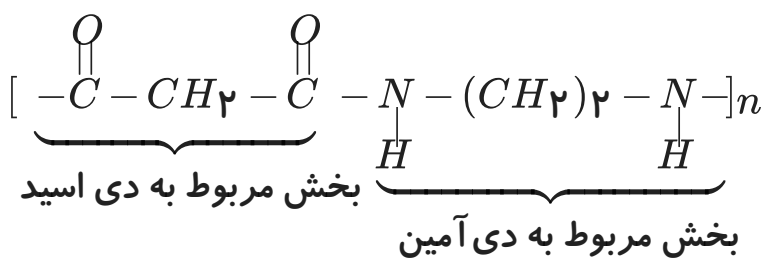
محاسبه جرم آب:

$$Q = 1289 \times 10^3 J \quad \theta_1 = 25^\circ C \quad \theta_2 = 100^\circ C \quad c = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\theta} = \frac{1289 \times 10^3}{4.2 \times 75} \simeq 4092 g \simeq 4.1 kg$$

-سخت

۴۰. گزینه ۱ ساختار مربوط به یک پلی آمید است که از واکنش یک دی اسید و یک دی آمین حاصل می‌شود.



-متوسط



پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۹۳۵۵۶۸

۱ - ۵	۳ - ۴	۳ - ۳	۳ - ۲	۱ - ۱
۴ - ۱۰	۲ - ۹	۳ - ۸	۱ - ۷	۳ - ۶
۴ - ۱۵	۳ - ۱۴	۲ - ۱۳	۲ - ۱۲	۴ - ۱۱
۲ - ۲۰	۲ - ۱۹	۱ - ۱۸	۳ - ۱۷	۲ - ۱۶
۲ - ۲۵	۲ - ۲۴	۲ - ۲۳	۱ - ۲۲	۲ - ۲۱
۲ - ۳۰	۱ - ۲۹	۴ - ۲۸	۱ - ۲۷	۲ - ۲۶
۳ - ۳۵	۴ - ۳۴	۲ - ۳۳	۳ - ۳۲	۱ - ۳۱
۱ - ۴۰	۴ - ۳۹	۳ - ۳۸	۳ - ۳۷	۳ - ۳۶

