

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

شیمی (۲)

در پی غذای سالم

(از ابتدای آنتالپی سوختن،)

تکیه گاهی برای تأمین انرژی

تا انتهای سرعت تولید یا

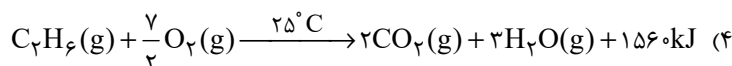
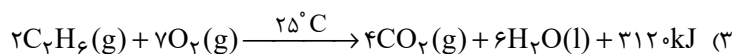
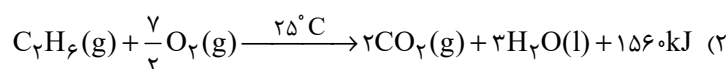
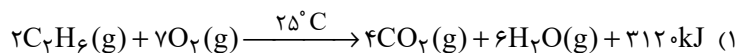
مصرف مواد شرکت کننده در

واکنش از دیدگاه کمی)

صفحه‌های ۷۲ تا ۸۸

۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات برابر با ارزش سوختی یک گرم پروتئین است.
- (۲) آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده با یک مول اکسیژن می‌سوزد.
- (۳) یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، آب است که با تغییر حالت فیزیکی آن گرمای واکنش مربوطه تغییر می‌کند.
- (۴) ارزش سوختی الکل‌های تک‌عاملی نسبت به آلکان‌های هم کربن کمتر است و در مقدار مول برابر، مقدار گرمای کمتری نسبت به آلکان هم کربن خود آزاد می‌کند.

 ۴۲- کدام یک از معادله‌های ترموشیمیایی زیر، بیانگر آنتالپی سوختن اتان در دمای 25°C با آنتالپی $1560\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است؟

 ۴۳- با توجه به جدول زیر، ارزش سوختی ۱- بوتن را به تقریب چند $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ پیش‌بینی می‌کنید و اگر گرمای حاصل از سوختن 5 g / °

از ۱- بوتن را به‌طور کامل به آب حاصل از سوختن کامل 125 L از اتان بدهیم، تغییر دمای آب به تقریب چند $^{\circ}\text{C}$ خواهد بود؟ ($c_{\text{آب}} = 4.18\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}$ ، $\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ؛ حجم مولی گازها را $25\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.) (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

$$45 - 2706 \quad (1)$$

$$45 - 48/3 \quad (2)$$

$$22 - 2706 \quad (3)$$

$$22 - 48/3 \quad (4)$$

 ۴۴- از سوزاندن کامل ۱۲ گرم مخلوطی از گازهای متان و اتن، 636 kJ گرمای آزاد می‌شود. اختلاف جرم متان و اتن در این مخلوط چند گرم

$$\text{است؟ } \left(\Delta H_{\text{سوختن متان}} = -890 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \Delta H_{\text{سوختن اتن}} = -1400 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}, \text{C} = 12, \text{H} = 1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \right)$$

$$0/2 \quad (1)$$

$$0/6 \quad (3)$$

$$0/4 \quad (2)$$

$$0/8 \quad (4)$$

۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

 (۱) ΔH واکنش تولید هیدرازین از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش تجربی قابل اندازه‌گیری است.

(۲) در گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌شود.

 (۳) برای تعیین ΔH واکنش تهیه H_2O_2 ، از ΔH واکنش سوختن گاز هیدروژن و ΔH واکنش تجزیه آب اکسیژنه می‌توان استفاده کرد.

(۴) محاسبه تجربی آنتالپی مرحله‌ای از واکنش‌های چند مرحله‌ای پیچیده یا واکنش‌هایی که تأمین شرایط بهینه آن‌ها به دشواری انجام می‌شوند، به‌طور کلی امکان‌ناپذیر است.

۴۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) فراورده سوختن کامل دو آلوتروپ کربن، گازی سه اتمی است.

ب) اکسایش گلوکز برخلاف فرایند فتوسنتز با جذب انرژی همراه است.

پ) شیمی‌دان‌ها به موادی که ساختار یکسان اما فرمول مولکولی متفاوت دارند، ایزومر یا همپار می‌گویند.

ت) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

(۱) الف) و (ب) (۲) (ب) و (ت)

(۳) الف) و (ت) (۴) (پ) و (ت)

۴۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) در فرایند هم دما شدن بستنی با بدن، مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده بیش‌تر از فراورده‌ها است.

(۲) در الکل‌های تک عاملی با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.

(۳) ΔH واکنش تبدیل هیدرازین به آمونیاک که مرحله دوم فرایند هابر است، به‌طور تجربی قابل اندازه‌گیری نیست.

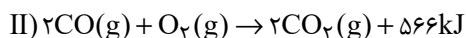
(۴) گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی به‌طور عمده به دلیل اختلاف انرژی گرمایی میان مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

۴۸- با استفاده از معادله‌های زیر، آنتالپی واکنش $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ بر حسب کیلوژول چقدر خواهد بود؟

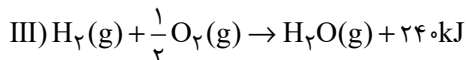
(۱) ۴۱۱



(۲) ۱۲۸

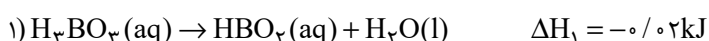


(۳) ۱۲۸

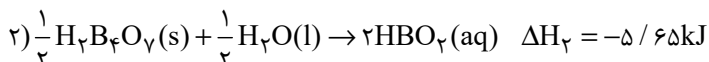


(۴) ۴۱۱

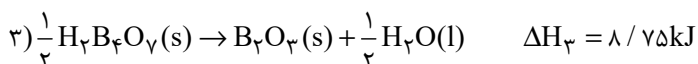
۴۹- با توجه به واکنش‌های زیر، با مصرف $7/18kJ$ گرما در واکنش $2H_3BO_3(aq) \rightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(l)$ چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($H_2O = 18g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۷



(۲) ۳۶



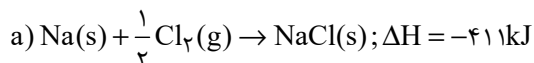
(۳) ۹

(۴) ۱۸

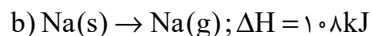
۵۰- میزان گرمای حاصل از تولید مقدار ۱۱۷ گرم نمک خوراکی (NaCl) از طریق واکنش $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s)$ را از

سوزاندن چند گرم زغال سنگ می‌توانیم تأمین کنیم؟ ($Na = 23 : g.mol^{-1}$ و $Cl : 35/5$ ؛ ارزش سوختی زغال‌سنگ را $30kJ.g^{-1}$ در

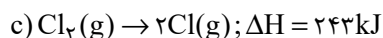
نظر بگیرید.)



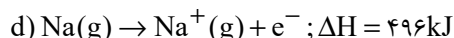
(۱) ۵۰/۵



(۲) ۵۲/۵



(۳) ۵۵/۴

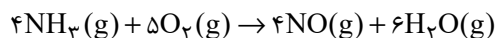


(۴) ۵۶/۵

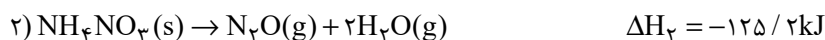


۵۱- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش زیر چند kJ است و نسبت آنتالپی پیوند $N=O$ به آنتالپی پیوند $O=O$ تقریباً کدام است؟

(گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)



$$(\Delta H_{N-H} = 391, \Delta H_{O=O} = 495, \Delta H_{O-H} = 463 : kJ.mol^{-1}) \quad 1) -1169, 1/4$$



۵۲- با توجه به شکل‌های داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



الف) مطابق شکل (الف)، در دماهای پایین، آهنگ فاسد شدن مواد غذایی کندتر است و برای نگهداری طولانی مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به صورت منجمد ذخیره می‌کنند.

ب) در شکل (ب)، نور، انرژی لازم برای انجام واکنش‌های مربوط به فساد مواد غذایی را تأمین می‌کند، به همین دلیل، نگهداری روغن‌های مایع در ظروف مات، مدت زمان نگهداری را افزایش می‌دهد.

پ) با توجه به شکل (پ) گرد مواد نسبت به مغز آن‌ها، سطح تماس بیشتری با هوا دارند، به همین دلیل قاووت که مخلوط پودرهای مغزهای خوراکی است، زودتر از خود مغز خوراکی‌ها، فاسد می‌شود.

ت) گاز اکسیژن، تمایل زیادی به انجام واکنش با دیگر مواد دارد و براساس این ویژگی، مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، زودتر فاسد می‌شوند.

۱) ۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۳- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

۱) شیمی‌دان‌ها همواره به دنبال راه‌هایی برای افزایش سرعت واکنش‌ها می‌باشند.

۲) هنگام افزودن محلول سدیم کلرید به نقره نیترات، رسوب سفید رنگ نقره کلرید به آرامی تشکیل می‌شود.

۳) آهنگ تجزیه سلولز کاغذ از زنگ زدن اشیای آهنی، کندتر است.

۴) قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر می‌سوزد، زیرا در خاک باغچه واکنش‌دهنده دیگری که در واکنش سوختن نقش دارد، بیشتر است.

۵۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پخش کردن آن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود؛ این دلیلی بر تأثیر حالت فیزیکی روی سرعت واکنش‌هاست.

ب) الیاف آهن داغ و سرخ شده، در هوا نسبت به یک ارلن پر از اکسیژن، با سرعت کم‌تری می‌سوزد.

پ) استفاده از کپسول اکسیژن جهت بیمارانی که مشکل تنفسی دارند، به دلیل تأثیر غلظت بر سرعت واکنش‌ها است.

ت) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی، با افزودن دو قطره محلول حاوی یون یدید، به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- چه تعداد از تغییرات زیر باعث افزایش سرعت واکنش گرماده: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ می‌شود؟ (واکنش درون سیلندر مجهز به پیستون روان در حال انجام است).

• افزودن گاز هلیوم به درون ظرف واکنش

• کاهش حجم ظرف واکنش

• افزودن مقداری گاز نیتروژن به ظرف واکنش

• حرارت دادن به مخلوط واکنش

• اضافه کردن تکه‌ای فلز آهن به محتویات درون ظرف

۲ (۱) ۳ (۲)

۴ (۳) ۵ (۴)

۵۶- قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش: $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ به گلوکز تبدیل می‌شود.

داده‌های جدول زیر مربوط به این واکنش در دمای ثابت و فشار معین می‌باشد. با توجه به داده‌های این جدول می‌توان دریافت که با گذشت

زمان، سرعت متوسط مصرف مالتوز ... و سرعت متوسط تولید گلوکز ... می‌یابد. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

زمان (min)	غلظت مولی	صفر	۱	۳	۷	۱۴
$[C_6H_{12}O_6]$	صفر	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	
$[C_{12}H_{22}O_{11}]$	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸	

(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - کاهش

۵۷- از واکنش مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن به حجم ۴۲۰۰ میلی‌لیتر در مدت ۲ ساعت، چند مولکول نیتروژن تولید می‌شود و سرعت متوسط تولید N_2 چند مول بر ساعت است؟ (فرض کنید همهٔ واکنش‌دهنده‌ها مصرف شوند و حجم مولی گازها را در شرایط انجام واکنش ۲۴ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)

(معادله موازنه شود.) $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

$$(۱) \quad ۰/۰۲۵ - ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \quad (۲) \quad ۰/۰۵ - ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$$

$$(۳) \quad ۰/۰۲۵ - ۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲} \quad (۴) \quad ۰/۰۵ - ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$$

۵۸- N_2O_5 در یک ظرف یک لیتری حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر در دقیقه‌های دوم و چهارم از شروع واکنش مقدار N_2O_5 باقیمانده به ترتیب ۵۰٪ و ۲۵٪ مقدار اولیه باشد. سرعت متوسط مصرف N_2O_5 در ۲ دقیقه اول و ۲ دقیقه دوم بر حسب مول بر دقیقه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(۱) \quad ۰/۰۲ - ۰/۰۴ \quad (۲) \quad ۰/۰۴ - ۰/۰۴$$

$$(۳) \quad ۰/۰۳ - ۰/۰۶ \quad (۴) \quad ۰/۰۶ - ۰/۰۶$$

۵۹- اگر در واکنش تجزیه گرمایی پتاسیم نیترات، پس از گذشت ۵ دقیقه، ۲۸٪ مول از آن باقی‌مانده و ۰/۰۶ مول گاز N_2 آزاد شده باشد، مقدار اولیهٔ پتاسیم نیترات برابر با چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

(معادله موازنه شود.) $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

$$(۱) \quad ۰/۰۰۵ - ۰/۴ \quad (۲) \quad ۰/۰۰۰۵ - ۰/۴$$

$$(۳) \quad ۰/۰۰۴ - ۰/۵ \quad (۴) \quad ۰/۰۰۰۴ - ۰/۵$$

۶۰- سرعت متوسط تولید گاز در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، ۳٪ مول بر دقیقه (درون ظرف سربسته) است. اگر در شروع واکنش، جرم کلسیم کربنات درون ظرف برابر ۲۰۰ گرم باشد، اختلاف جرم فراورده‌های تولید شده پس از گذشت ۱۲۰ ثانیه از شروع واکنش برابر چند گرم

است؟ $(Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1})$ $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

$$(۱) \quad ۳۳/۶ \quad (۲) \quad ۲۶/۴$$

$$(۳) \quad ۱۲ \quad (۴) \quad ۷/۲$$