

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید. (برفی از واژه ها اضافی هستند)

انرژی، افزایش، گوشت،
کاهش، مسئولیت تأمین غذا،
جرم، غذا، دما، انرژی گرمایی

- a. دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و می دانند .
b. همواره نقش محوری در رشد ، تندرستی و زندگی انسان داشته است .
c. یکی از چالش های نگران کننده در عصر کنونی است .
d. میزان انرژی غذا به آن به هنگام سوختن ، بستگی دارد .
e. افزون بر پروتئین ، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است .
f. پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فراورده های کشاورزی و دامی یابد .
g. در دمای یکسان ، هرچه جرم ماده بیشتر باشد ، نیز بیشتر است .
h. معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن است .

۲) جملات زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست یا نادرست بودن آن ها را مشخص کنید :

- a) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی ، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند .
b) انرژی گرمایی یک نمونه ، فقط به جرم آن نمونه بستگی دارد .
c) ماندگاری و ارزش غذایی مواد با استفاده از علم ترموشیمی و سنتیک شیمیایی قابل بررسی است .
d) سرانه مصرف مواد غذایی، مقدار میانگین مصرف آن به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می دهد .
e) بخش عمده اتم ها ، مولکول ها و یون های موجود در بدن از فعل و انفعالات شیمیایی درونی یاخته ها حاصل می شود .
f) دما معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده ی آن است .
g) چگالی هوا در دمای بالا بیشتر از دمای پایین است .
h) مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده از یک ماده با جرم بیشتر ، در دمای یکسان ، بیشتر خواهد بود .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

a) بوی غذای گرم $\frac{\text{سخت تر}}{\text{سریع تر}}$ از غذای سرد به مشام می رسد ، زیرا جنب و جوش مولکول ها در دمای $\frac{\text{پالا تر}}{\text{پایین تر}}$ بیشتر است .

b) ذرات سازنده ی یک ماده درسه حالت فیزیکی $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$ بوده و پیوسته در جنب و جوش هستند ، اما میزان جنبش ذره ها $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$

است ، به طوری که جنبش های نامنظم ذره ها در حالت گاز $\frac{\text{شدیدتر}}{\text{کندتر}}$ از مایع است .

c) درمقدار یکسان از ماده ای، هرچه دما $\frac{\text{پالا تر}}{\text{پایین تر}}$ باشد، جنبشهای نامنظم ذره های آن $\frac{\text{شدیدتر}}{\text{کندتر}}$ است و انرژی گرمایی آن $\frac{\text{پالا تر}}{\text{پایین تر}}$ است.

۴) هر یک از عبارات های ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید. (برفی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) صنایع غذایی	آ) معجونی از مواد شیمیایی
b) لپنیات	ب) یکی از مهمترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت
c) ماهی	پ) کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد .
d) غذا	ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند .
e) تأمین غذا	ث) به مجموعه حوزه هایی که برای تولید غذا ، فعالیتهای مختلفی را در بر دارد .
f) دما	س) مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک نمونه ماده
g) خوردن غذا	
h) انرژی گرمایی	

۵) با توجه به نمودار زیر به پرسش های داده شده پاسخ دهید :

الف) علت سیر صعودی بودن میزان تولید و مصرف جهانی غلات چیست؟

ب) مهمترین و دشوارترین مسئولیت هر دولت در عصر کنونی چیست؟

ج) در چه سالهایی صنایع غذایی پیشرفت چشمگیری داشته است؟

د) در چه سالهایی بهره برداری تقریباً به مقدار ثابتی رسیده است؟



نمودار تولید و مصرف جهانی غلات (میلیون تن)

۶) با توجه به شکل که تغییرات حالت یک ماده را نشان می دهد ، به سؤالات داده شده ، پاسخ دهید :

a) جنبش های مولکولی را در هر یک از شکل های ۱، ۲ و ۳ با هم مقایسه کنید .

b) در مقدار مساوی هر یک از شکلهای داده شده ، کدام یک انرژی گرمایی بیشتری دارد؟ چرا؟

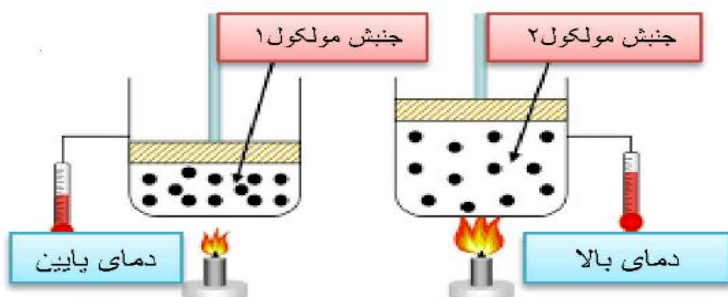


۷) با توجه به شکل پاسخ دهید :

a) میانگین تندی را در دو شکل ، با هم مقایسه کنید .

b) علت تغییر حجم در شکل (۲) را بنویسید .

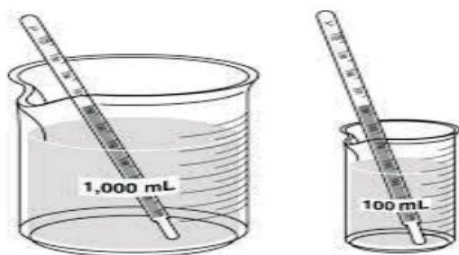
c) انرژی گرمایی در کدام شکل بیشتر است ؟



۸) با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :

آ) میانگین تندی مولکولهای آب را در دو ظرف ، با هم مقایسه کنید .

ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است ؟ چرا؟



۹) شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسانی

نشان می دهد . با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید :

a) دمای کدامیک بیشتر است ؟

b) چگالی کدام هوا بیشتر است ؟ چرا؟

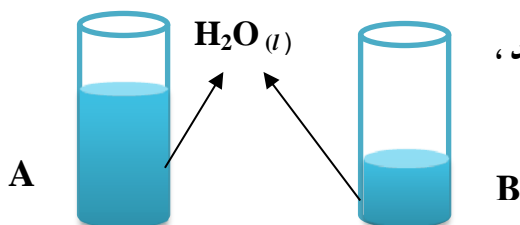
c) انرژی گرمایی دو شکل را با هم مقایسه کنید.

d) به نظر شما در حجم یکسان ، تعداد مولکول ها در

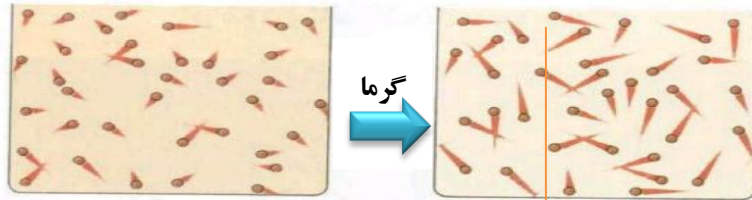
کدام نوع هوا بیشتر است ؟

۱۰) اگر انرژی گرمایی در دو شکل رو به رو با هم برابر باشد ،

کدام یک دمای بیشتری دارد ؟



۱۱) با بیان دلیل، انرژی جنبشی مولکول های گاز را در دو حالت (آ) و (ب) با هم مقایسه کنید.



(آ)

(ب)

۱۲) دماسنجی دمای 60°C را 10°C درجه و دماسنجی دیگر دمای 15°C را 10°C درجه نشان می دهند. در چه دمایی این دو دماسنج یک عدد را نشان می دهند؟

۱۳) جسمی را حرارت داده تا دمای آن از 20°C به 50°C برسد؛

۱. در کدام حالت میانگین جنبش های مولکولی بیشتر است؟
 ۲. اختلاف دما بر حسب کلون چند درجه است؟

قسمت دوم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید. (برفی از واژه ها اضافی هستند)

ظرفیت گرمایی - دما - کاهش - مقدار معینی - گرمای ویژه - یک گرم - پایینی - یخچال صحرایی -
 افزایش - محمد پاه آبا - تعداد ذرات سازنده - میانگین انرژی جنبشی - بالای

(a) بیان توصیف یک ویژگی از ماده است و داد و ستد می تواند باعث تغییر آن شود.

(b) ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه ی یک درجه ی سلسیوس است.

(c) دو کوزه ی سفالی داخل هم که بین آن دو شن های خیس جای گرفته است، نام دارد و براساس بالای آب ساخته شده است.

(d) در یک فرایند گرماده، انرژی گرمایی سامانه می یابد. (e) دما به ماده بستگی ندارد.

(f) ماده ای با دریافت گرما، به سرعت تغییر حالت می دهد، می توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی دارد.

۲) جملات زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست یا نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

(a) تخم مرغ در هر مایعی با دمای 75°C به آسانی پخته می شود.

(b) گرما را با نماد Q نشان داده می دهند و یکای آن در سیستم «SI» کالری (Cal) است

(c) ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

(d) با دریافت گرمایی برابر به مقادیر مساوی از طلا و آلومینیم، طلا زودتر از آلومینیم داغ می شود.

(e) علامت تغییر انرژی سامانه هنگام ذوب یخ، منفی است.

(f) سامانه بخشی از جهان است که در آن تغییر فیزیکی یا واکنش شیمیایی انجام می شود.

(g) در یک لیوان آب با دمای 25°C ، انرژی گرمایی و دما، به مقدار آب درون آن بستگی دارد.

(h) اگر به مقدار مساوی از الکل و آب، گرمای برابری داده شود، دمای آب نسبت به دمای الکل، بالاتر می رود.

(i) انرژی گرمایی یک استخر آب 37°C بیشتر از یک لیوان آب 75°C است.

(j) انرژی گرمایی تعداد برابر از اتمهای گاز نجیب هلیوم و نئون در دمای یکسان، مساوی است.

(k) اگر تغییر دمای یک جسم برابر یک درجه سانتیگراد باشد، در این صورت گرمای ویژه با مقدار گرمای مبادله شده برابر خواهد بود.

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید:

(a) گرما کمیتی از ویژگی های یک نمونه ماده $\frac{\text{است}}{\text{نیست}}$ و آن را می توان هم ارز با آن مقدار $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ دانست که بدلیل تفاوت در

(b) روغن و چربی از جمله ترکیبات $\frac{\text{آلی}}{\text{معدنی}}$ هستند که به دلیل $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ جاری می شود.

تفاوت در $\frac{\text{ساختار}}{\text{اتمهای سازنده}}$ ، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند . روغن دارای حالت فیزیکی $\frac{\text{مایع}}{\text{جامد}}$ بوده ، اما چربی $\frac{\text{مایع}}{\text{جامد}}$ است و

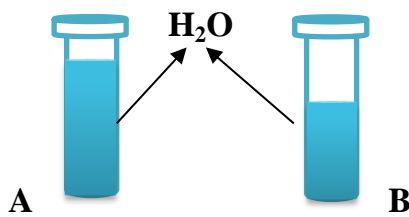
از دیدگاه شیمیایی ، در ساختار مولکول های روغن ، پیوندهای $\frac{\text{دوگانه}}{\text{یکانه}}$ بیشتری وجود داشته و واکنش پذیری $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$ نیز دارد .

(c) خوردن بستنی $\frac{\text{انرژی زا}}{\text{انرژی گیر}}$ است . فرآیند هم دما شدن آن در بدن با $\frac{\text{آزادشدن}}{\text{چذپ}}$ انرژی ، در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن با $\frac{\text{آزادشدن}}{\text{چذپ}}$ انرژی همراه است .

(e) اگر گرما از سامانه به محیط پیرامون منتقل شود ، علامت گرما $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$ و اگر انرژی گرمایی سامانه افزایش یابد ، علامت آن $\frac{\text{مثبت}}{\text{منفی}}$ است .

(f) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید. (برفی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
(a) ظرفیت گرمایی	(آ) کمیتی که از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند بکار می رود.
(b) گرما	(ب) اشرف نوشیدنی ها
(c) گرماده	(پ) اساس خنک شدن کوزه ی داخلی یخچال صحرایی
(d) دما	(ت) در دما و فشار اتاق ، تنها به نوع ماده وابسته است .
(e) چذپ گرما	(ث) سامانه ایی که انرژی گرمایی در آن افزایش می یابد .
(g) شیر	
(f) گرماگیر	



(5) در شکل روبه رو ، شدت جنبش مولکول ها در ظرف A کمتر است .

(آ) دمای آب در کدام ظرف بیش تر است ؟

(ب) چرا انرژی گرمایی آب درون این دو ظرف قابل مقایسه نیست؟

(پ) اگر هر دو ظرف را گرما دهیم تا تغییرات دمای آن ها به یک اندازه باشد ، کدام ظرف گرمای بیشتری لازم دارد ؟

(ف) با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :



(آ) میانگین تندی مولکول های آب را در دو ظرف با هم مقایسه کنید .

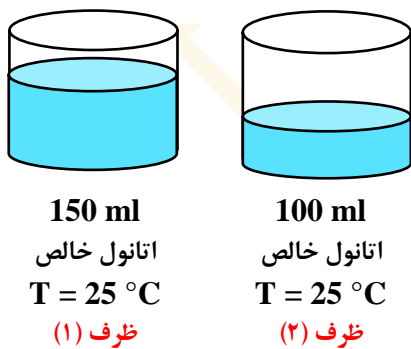
(ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است ؟ چرا ؟

(7) با توجه به شکلهای زیر به سؤالات داده شده پاسخ دهید :

(آ) میانگین سرعت حرکت مولکول های اتانول را در هر دو ظرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید .

(ب) آیا برای افزایش 5°C به دمای هر دو ظرف ، انرژی یکسانی نیاز است ؟ چرا ؟

(پ) انرژی گرمایی کدام یک بیشتر است ؟



(8) به 10 گرم از فلزی $25/22$ ژول گرما می دهیم

تا دمای آن از 20°C به 45°C افزایش یابد . با محاسبه

مشخص کنید که این فلز کدامیک از موارد جدول زیر است؟

Au	Fe	Ag	Cu	فلز
0/129	0/451	0/235	0/385	گرمای ویژه $(\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1})$

(9) $215/7$ ژول گرما به یک مول آهن داده شده و در اثر آن دمای آن $12/5^{\circ}\text{C}$ افزایش یافته است .

آ) گرمای ویژه ی آهن را بر حسب $J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ حساب کنید .

ب) اگر این مقدار انرژی به یک مول کربن (گرافیت) داده شود ، تغییر دمای آن از تغییر دمای آهن بیش تر می شود یا کمتر ؟ چرا ؟

($Fe = 56 g.mol^{-1}$ و $C = 12 g.mol^{-1}$ و $0.72 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ = ظرفیت گرمایی ویژه کربن (گرافیت))

۱۰) با توجه به شکل های داده شده ، اگر قاشق را در فنجان پر آب قرار دهیم ، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :

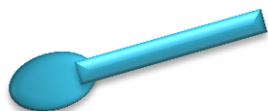
۱. جهت انتقال گرما را مشخص کنید .

۲. انرژی گرمایی قاشق به تدریج چه تغییری می کند ؟

۳. اگر ظرفیت گرمایی فلز تشکیل دهنده ی قاشق و فنجان برابر با $+۰.۳$ کیلوژول بر درجه ی سانتیگراد و مقدار آب داخل فنجان

برابر با ۲۰۰ گرم باشد ، دمای نهایی قاشق چند درجه خواهد شد ؟ (به فرض آنکه پامحیط تبادل گرما نداشته باشد)

($4/2 g.^{\circ}C$ = گرمای ویژه ی آب)



$T = 25^{\circ}C$



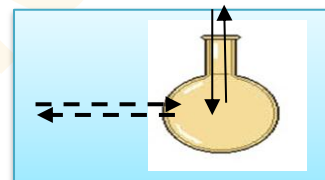
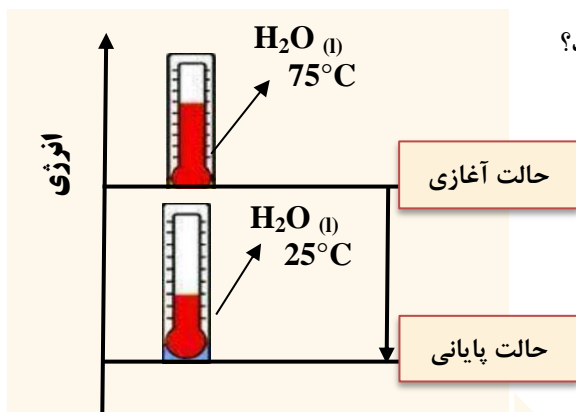
$T = 60^{\circ}C$

۱۱) با توجه به شکل زیر مشخص کنید :

آ) انرژی گرمایی آب و میانگین انرژی جنبشی در حالت پایانی چه تغییری می کند؟

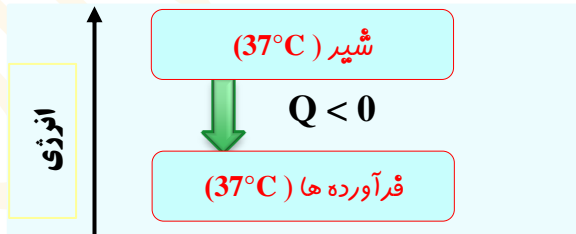
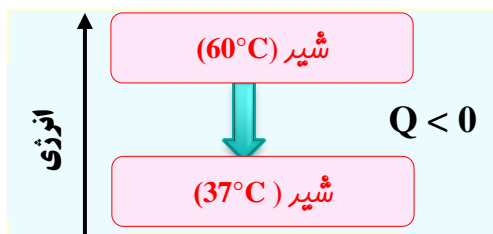
ب) سامانه گرماگیر است یا گرماده ؟ چرا ؟

۱۲) در شکل زیر سامانه و محیط را مشخص کنید .



۱۳) به هنگام نوشیدن شیر داغ دو نوع انرژی به بدن انسان جاری می شود . نوع هر انرژی را با توجه به تصاویر داده شده

مشخص کنید.



۱۴) با توجه به شکل رو به رو به پرسشهای مربوطه پاسخ دهید .

آ) با افزودن آب به درون شن های موجود بین دولایه و پوشاندن روی آن

با پارچه ی نخی ، بعد از مدتی کوزه به شدت خنک می شود . علت چیست؟

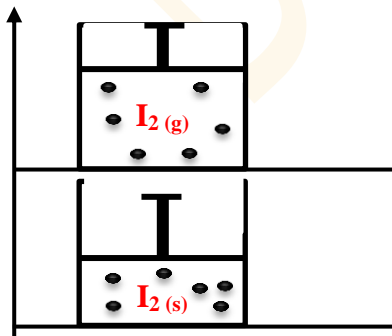
ب) چرا به این مجموعه یخچال صحرایی می گویند ؟ (پ کاربرد آن چیست؟)

۱۵) با توجه به شکل :

۱. فرایند انجام شده چه نام دارد ؟

۲. معادله ی فرایند انجام شده را بنویسید .

۳. علامت ΔH را با نوشتن دلیل ، تعیین کنید .



قسمت سوم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید . (برفی از واژه ها اضافی هستند)

تولید رسوب - کمتر - ندارد - سوختن - دودستد گرما - انرژی گرمایی - ترمودینامیک - پایداری - ترموشیمی - گوارش - ناپایداری - بیشتر - دارد - اکسایش - انرژی پتانسیل

آ) ویژگی بنیادی در همه ی واکنش ها است .

ب) شاخه ای از علم شیمی به نام به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنشهای شیمیایی می پردازد .

پ) مواد غذایی پس از انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته ها را در بدن تأمین می کنند .

ت) الماس از گرافیت است ، ولی مولکول های اکسیژن از اوزون هستند .

ث) گرمای واکنش به حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فراورده ها بستگی

ج) برای تشکیل آمونیاک انرژی آزاد شده از واکنش نیتروژن با هیدروژن از واکنش هیدرازین با هیدروژن است .

ح) با وجود تولید انرژی در واکنش گلوکز ، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند .

خ) گرمای آزاد شده در یک واکنش بیشتر ناشی از تفاوت در مواد واکنش دهنده و فراورده است .

۲) جملات زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست یا نادرست بودن آن ها را مشخص کنید :

a) واکنش شیمیایی ممکن است در داد و ستد گرما با محیط پیرامون خود باشد .

b) تأمین کننده ی انرژی لازم برای استخراج آهن ، زغال کک است .

c) همه ی مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق ، آنتالپی معینی دارند .

d) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت ، فقط به حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش بستگی دارد .

e) تغییر حالت فیزیکی مواد خالص با تغییر انرژی همراه است .

f) داد و ستد انرژی در واکنش ها همیشه به شکل گرما ظاهر می شود .

g) هر گاه واکنش : $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + Q$ در دما و فشار ثابت انجام شود ، مقدار Q همان ΔH است .

h) در یک تغییر شیمیایی در فشار ثابت ، همواره میزان تغییر انرژی شیمیایی با میزان تغییر آنتالپی برابر است .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

a) واکنشهایی که برای انجام شدن باید گرما $\frac{\text{چذپ}}{\text{آزاد}}$ کنند $\frac{\text{گرماگیر}}{\text{گرماده}}$ هستند و سطح انرژی واکنش دهنده ها $\frac{\text{پایین تر}}{\text{بالا تر}}$ از فرآورده ها قرار میگیرد

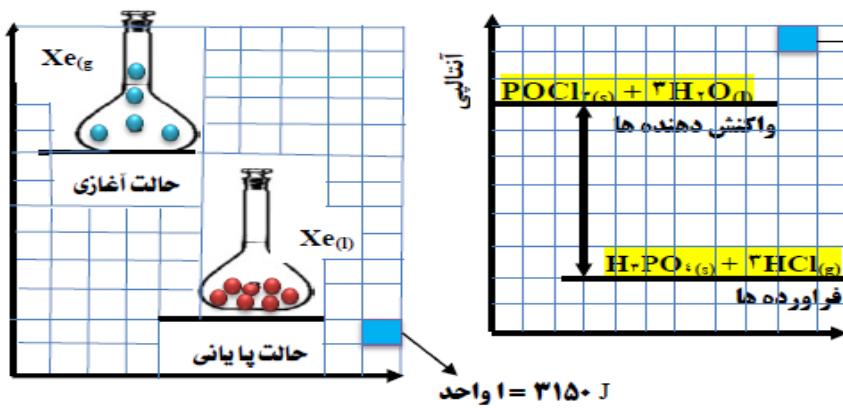
b) در علم شیمی به انرژی جنبشی ذرات $\frac{\text{انرژی شیمیایی}}{\text{انرژی گرمایی}}$ و به انرژی پتانسیل ذرات $\frac{\text{انرژی شیمیایی}}{\text{انرژی گرمایی}}$ ، می گویند و به مجموع آنها $\frac{\text{انرژی نهفته}}{\text{آنتالپی}}$ گفته می شود .

c) در اثر سوختن اتانول $\frac{\text{مایع}}{\text{گازی}}$ گرمای $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$ آزاد می شود ، زیرا سطح انرژی الکل (اتانول) مایع $\frac{\text{پایین تر}}{\text{بالا تر}}$ است .

۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است . این ارتباط را پیدا کنید. (برخی از واژه های ستون B اضافی هستند)

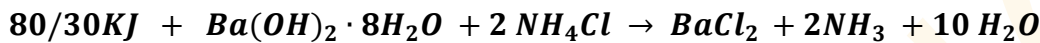
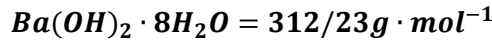
ستون B	ستون A
a) آنتالپی	آ) تأمین انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته ها
b) نوع واکنش دهنده	ب) انرژی کل سامانه (مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل)
c) گوارش مواد غذایی	پ) یکی از ویژگی های کاربردی و بنیادی واکنش
d) گرمای واکنش	ت) عامل تعیین کننده ی مقدار گرمای واکنش سدیم و پتاسیم در آب
e) حالت فیزیکی	ث) هم ارز با آنتالپی
f) ترموشیمی	ج) واکنش دهنده ی رایج در استخراج آهن
g) انرژی گرمایی	ح) معادل انرژی شیمیایی
h) زغال کک	چ) نام واکنش برگشت اکسایش گلوکز
i) گرما در فشار ثابت	
k) قنوسنتز	
j) انرژی پتانسیل	

مهارتی

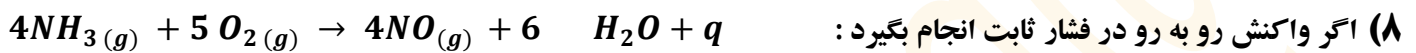


۵. با توجه به نمودارهای روبه رو تعیین کنید :
- (آ) در هر کدام از نمودارها ، تغییرات انرژی ، گرماگیر است یا گرماده ؟
- (ب) ضمن نوشتن معادله ی واکنش ها ، ΔH هریک ، چند کیلوژول است ؟

۶) در واکنش کامل $\frac{4}{88}$ گرم باریوم هیدروکسید آبدار و خالص با مقدار کافی از آمونیوم کلرید ، چه مقدار گرما جذب یا آزاد می شود ؟



۷) چرا با ریختن الکل بر روی پوست دست ، احساس خنکی بر روی پوست می کنیم ؟

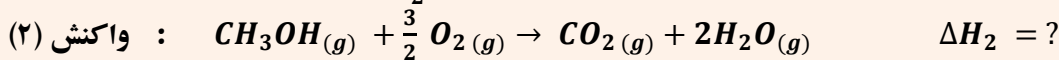
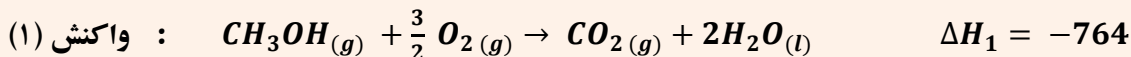


(آ) به گرمای مبادله شده در واکنش مذکور چه می گویند ؟

(ب) علامت گرمای مبادله شده در این واکنش چیست ؟

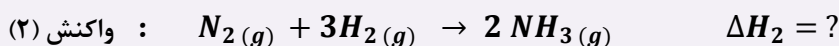
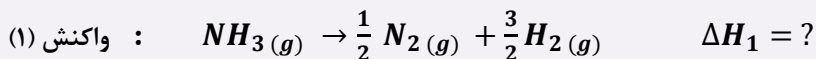
(ت) اگر در شرایط STP به ازای مصرف $\frac{5}{6}$ لیتر گاز اکسیژن $230KJ$ انرژی مبادله شود ، مقدار گرمای واکنش فوق را بدست آورید .

۹) الف) واکنش های زیر در دما و فشار ثابت انجام شده اند . آیا ΔH واکنش های (۱) و (۲) برابرند؟ چرا؟

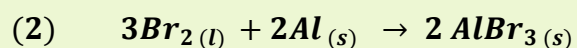
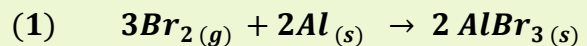
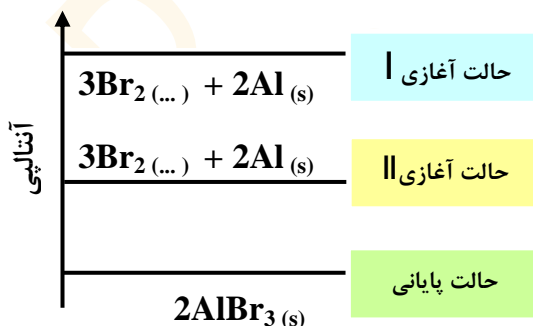


(ب) به نظر شما مقدار انرژی آزاد شده ی ΔH_2 به کدام عدد نزدیک تر است ؟ -680 ، -764 ، -840

۱۰) ΔH واکنش : $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ برابر با $90KJ$ است . ΔH هریک از واکنشهای زیر را به دست آورید .



۱۱) با توجه به نمودار زیر و واکنش های داده شده ، به پرسشها پاسخ دهید :



الف) حالت فیزیکی واکنش دهنده های (۱) و (۲) را بنویسید .

(ب) علامت گرمای واکنش را تعیین کنید .

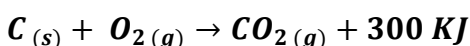
۱۲) با توجه به واکنش داده شده به پرسش های زیر پاسخ دهید :

$$2NH_3(g) + 183KJ \rightarrow N_2H_4(g) + H_2(g)$$

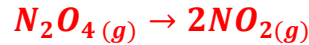
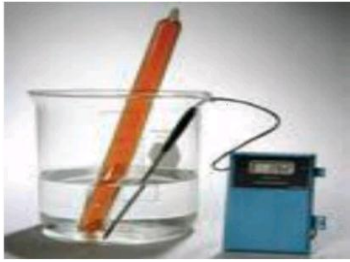
(آ) انرژی پتانسیل در کدام طرف واکنش بیشتر است ؟

(ب) پایداری واکنش دهنده ها را با فراورده ها مقایسه کنید .

(پ) برای تولید 1600 گرم سوخت موشک (هیدرازین) ، چند گرم کک مطابق واکنش زیر باید سوزانده شود ؟

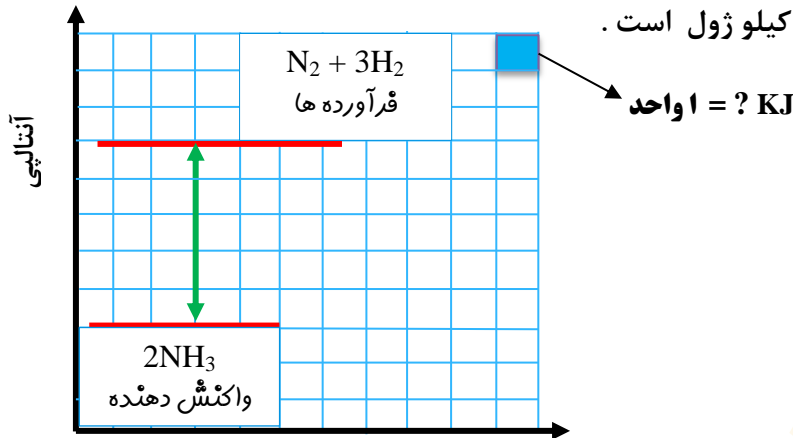


۱۳) اگر بالن حاوی $N_2O_4(g)$ بی رنگ را در آب $75^\circ C$ وارد کنیم، قهوه ای رنگ می گردد. اگر بدانیم که $NO_2(g)$ قهوه ای رنگ است، نماد q را باید در کدام طرف معادله ی واکنش بنویسیم؟ چرا؟



۱۴) اگر به ازای واکنش ۶۸ گرم آمونیاک ۱۸۰ کیلوژول انرژی مبادله شود، طبق نمودار زیر، معادله ی ترموشیمی واکنش را بنویسید.

(ب) مشخص کنید که هر یک از واحدهای جدول چند کیلوژول است.



قسمت چهارم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید. (برفی از واژه ها اضافی هستند)

آ) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود.

ب) انرژی لازم برای شکستن پیوند $Cl - Cl$ از پیوند $Br - Br$ است.

پ) سطح انرژی مولکول های هیدروژن از اتم های هیدروژن می باشد.

ت) شیمی دان ها میانگین آنتالپی پیوند را برای مولکول به کار می برند.

ث) خواص دارویی در ادویه ها به طور عمده وابسته به ترکیب های موجود در آنها است.

ج) به مولکول های آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می بخشد.

ح) وجه اشتراک آلدئیدها و کتون ها، داشتن گروه عاملی است.

خ) در گشیز، گروه عاملی و در رازیانه گروه عاملی وجود دارد.

چ) ارزش سوختی پنبه از بادام زمینی است.

د) مقدار تولید شده در اثر سوختن یک مول از اتان و اتن متفاوت است.

۲) جملات زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست یا نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

a) تنها کربوهیدرات ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آنها در خون حل می شود.

b) ترکیب موجود در بادام تلخ دارای عامل الکلی است. (c) ارزش سوختی اتانول بیشتر از اتان است.

d) در ساختار ترکیب آلی زردچوبه و دارچین، حلقه ی بنزن وجود دارد.

e) ایزومرها ساختار یکسان، ولی فرمول تجربی متفاوتی دارند.

f) سوخت های سبز در ساختار خود کربن و هیدروژن و اکسیژن دارند.

g) استون ساده ترین آلدئید است که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می رود.

h) آلدئید و کتون هم کربن نسبت به هم ایزومرنند.

i) در جرم یکسان از اتان و اتین، به هنگام سوختن، گرمای برابری آزاد می کنند.

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید:

a) شیمییدان ها به موادی که $\frac{\text{فرمول مولکولی}}{\text{ساختار}}$ یکسان، اما $\frac{\text{فرمول مولکولی}}{\text{ساختار}}$ متفاوتی دارند، $\frac{\text{همپار}}{\text{هم رده}}$ می گویند.

(b) هر چه تعداد کربن در آلکان بیشتر باشد $\frac{\text{پیشتر}}{\text{انرژی سوختن}}$ در آن کمتر است، زیرا نسبت آنتالپی سوختن به جرم مولی $\frac{\text{اقتراپش}}{\text{کاهش}}$ می یابد.

(c) اتانول یک ترکیب آلی $\frac{\text{سپرنشده}}{\text{سپرنشده}}$ که دارای گروه عاملی $\frac{\text{هیدروکسیل}}{\text{کربونیل}}$ است که با $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ (ایزومر / ایزوپار) است و با برقراری پیوند هیدروژنی $\frac{\text{پیوند هیدروژنی}}{\text{واندروالسی}}$ به هر نسبتی در آب حل می شود.

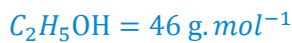
(f) یکی از راههای تهیه $\frac{\text{سوخت سپر}}{\text{الکل چوپ}}$ ، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش $\frac{\text{پی هوآری}}{\text{هوآری}}$ تخمیر

گلوکز، از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد و علاوه بر تولید محصول اصلی، $\frac{\text{کربن دی اکسید}}{\text{متان}}$ نیز تولید می شود.

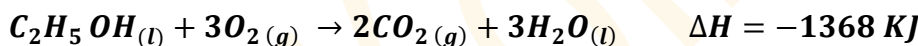
(f) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید. (برخی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) کتونی	آ) بیشترین انرژی پیوند در مولکول های دو اتمی
b) $\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{O}$	ب) فرمول مولکولی ترکیب موجود در نیشکر
c) پنزنی	ت) بیشترین ارزش سوختی در میان مواد غذایی
d) ساکاروز	ج) گروه عاملی ترکیب شناخته شده در گل میخک
e) نیترژن	ح) عامل مشترک در ساختارهای آلی موجود در بادام تلخ و رازیانه
f) فلونور	چ) تعداد کربن کوچکترین کتون
g) سه	خ) هم ارز با آنتالپی واکنشی می دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد.
h) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$	
i) پنزآلدهید	
j) آنتالپی سوختن	
k) گلوکز	
l) چربی	
m) دو	

مثال: با توجه به واکنش زیر، چند گرم اتانول بسوزانیم تا دمای 500 g آب از 25°C به 50°C برسد؟



$$4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} = \text{ظرفیت گرمایی ویژه آب}$$



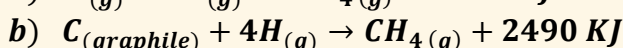
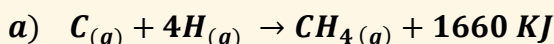
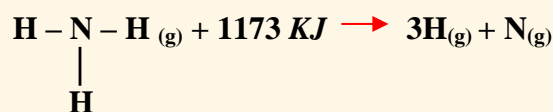
$$q = mC\Delta\theta = 500 \times 4/18 \times (50 - 25) = 52250 \text{ J} = 52.250 \text{ KJ}$$

$$52.250 \text{ KJ} = \text{جرم ماده سوختنی} \times \frac{1 \text{ mol}}{46} \times \frac{1368}{1 \text{ mol}} \rightarrow \text{جرم ماده سوختنی} = 1/76 \text{ g}$$

تمرین

- چرا انرژی پیوند I - I در مولکول ید کمتر از انرژی پیوند Br - Br در مولکول برم است؟
- چرا برای شکستن پیوند کربن - کربن در آلکین، انرژی بیشتری نسبت به اتن لازم دارد؟
- دو مورد از ویژگی بارز ادویه ها را نام ببرید.
- آلدهیدها و کتون های هم کربن نسبت به هم چه حالتی دارند؟

(e) با توجه به واکنش های زیر، میانگین آنتالپی پیوند N - H و O - H را به دست آورید.



(e) با توجه به واکنش های زیر، به پرسش ها پاسخ دهید.

(f) آیا انرژی لازم برای تشکیل همه ی پیوندهای C - H در مولکول متان یکسان است؟ چرا؟

(b) مطابق با انجام کدام واکنش می توان میانگین آنتالپی پیوند C - H را به دست آورد؟

پ) میانگین آنتالپی پیوند C-H را به دست آورید .

(انرژی لازم برای تصعید یک مول گرافیت ، چند کیلوژول است ؟

۷) آنتالپی پیوندهای روبه رو را در هر مورد با ذکر دلیل ، با هم مقایسه کنید .

۸) با توجه به جدول میانگین آنتالپی برخی از پیوندها ؛

آ) هریک از پیوندهای داده شده را در جای مناسب قرار دهید .



ب) به جای علامت سؤال (?) در جدول ، کدام عدد می تواند قرار گیرد ؟ چرا ؟ (۵۳۴ ، ۴۳۱ ، ۲۴۲)

؟	۳۶۶	۵۶۷	۷۹۹	۴۳۶	۶۱۴	میانگین آنتالپی پیوند (KJ.mol ⁻¹)
H - Cl						پیوند

۹) الف) چند ساختار می توان برای ترکیبی با فرمول C₃H₈O رسم نمود ؟

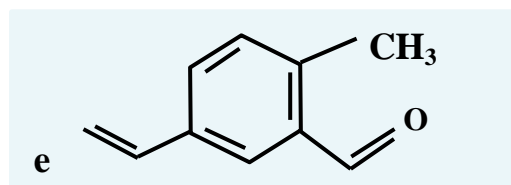
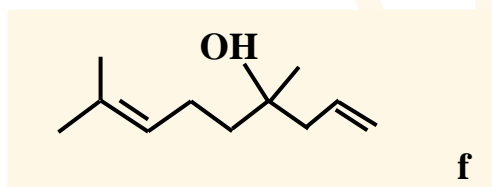
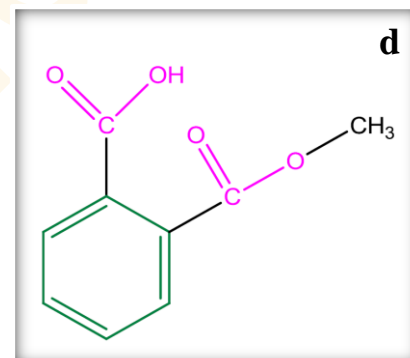
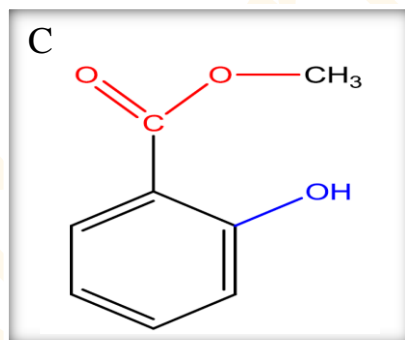
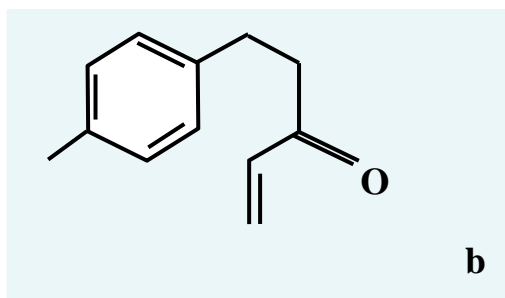
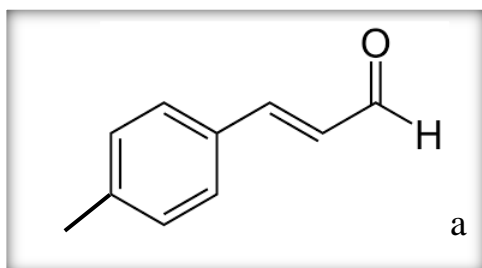
ب) کدام ساختار رسم شده ، نقطه ی جوش پایین تری دارد ؟ چرا ؟

۱۰) در هر یک از ساختارهای داده شده :

آ) گروه های عاملی را مشخص و نام هر گروه را بنویسید .

ب) فرمول مولکولی هر ترکیب را تعیین کنید .

پ) ساختارهایی که ایزومر یکدیگر هستند را مشخص کنید .



۱۱) ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می دهد . از سوختن ۱۲ گرم از این هیدروکربن ، چند گرم کربن دی اکسید تولید می شود ؟ (C=12 و H=1)

۱۲) در اثر سوختن ۸/۸ گرم پروپان چند کیلوژول انرژی آزاد می شود ؟ (C=12 و H=1)



۱۳) از سوختن کامل ۰/۲۵ مول از یک آلکان ، ۲۷ گرم آب بدست آمده . فرمول مولکولی و جرم مولی این آلکان را تعیین کنید .

۱۴) اگر از سوختن کامل ۵/۶ لیتر از بخار یک آلکان در شرایط استاندارد ، ۲/۵ مول گاز کربن دی اکسید تشکیل شود ، هر مول آن چند اتم هیدروژن دارد ؟

۱۵) جرم آب حاصل از سوختن کامل کدام هیدروکربن ، ۱/۵ برابر جرمی از آن است که می سوزد ؟







۱۶) ۱۱/۲ لیتر مخلوط گازهای متان و اتیلن در شرایط متعارفی با ۰/۰۵ مول هیدروژن واکنش کامل میدهد . چند درصد این مخلوط ، اتیلن است ؟

۱۷) با توجه به جدول زیر به پرسشهای زیر پاسخ دهید :

آ) چند مورد از مزایای استفاده از ادویه ها را در زندگی روزمره نام ببرید .

ب) هریک از ساختارهای درون جدول ، در کدام نوع ماده وجود دارد ؟ پ) فرمول مولکولی هر کدام را به دست آورید .

ت) کدام یک از ترکیبات در یک خانواده قرار دارند ؟ ث) در هریک از ساختارها ، تعداد پیوند کوالانسی را به دست آورید .

نوع ماده	تصویر	ساختار	گروه عاملی	فرمول مولکولی	تعداد پیوند کووالانسی
بادام		<chem>O=Cc1ccccc1</chem>			
میخک		<chem>CCCCC(=O)C</chem>			
زرد چوبه		<chem>CC(C)=CC(=O)C=Cc1ccc(C)cc1</chem>			
دارچین		<chem>O=Cc1ccc(CCC2=CC=CC=C2)cc1</chem>			
گشنیز		<chem>CC(C)=CC(O)C=C</chem>			
رازیانه		<chem>COc1ccc(C=C)cc1</chem>			

۱۹) چند ایزومر انتری می توان برای $C_4H_{10}O$ می توان در نظر گرفت ؟ آنها را رسم کنید .

۲۰) در کدام یک از فرمول های مولکولی زیر به احتمال زیاد حلقه ی بنزنی وجود دارد ؟



۲۱) کدام یک از فرمول های مولکولی زیر به یک الکل مربوط می شود ؟ و کدام یک به آلدهیدها تعلق دارد ؟



۲۲) با توجه به جدول آنتالپی سوختن برخی مواد آلی ؛

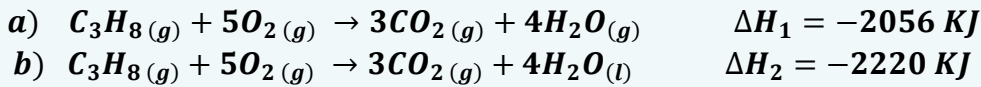
(آ) هر یک از مواد داده شده را در جای مناسب ، درون جدول قرار دهید .



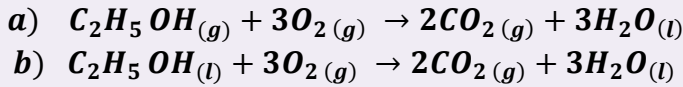
(ب) به جای علامت سؤال (؟) در جدول ، کدام عدد می تواند قرار گیرد ؟ چرا ؟ (-2874 ، -2050 ، -2300)

آنتالپی سوختن ($KJ.mol^{-1}$)	-۱۵۶۰	-۱۳۶۸	-۲۰۵۴	-۱۴۵۰	-۲۲۲۰	؟
ماده آلی						$C_4H_{10}(g)$

۲۳) با توجه به اطلاعات داده شده، چرا گرمای سوختن در واکنش (a) کم تر است؟



۲۴) در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از سوختن کدام یک بیشتر است؟ چرا؟



۲۵) ترکیب های سیکلو پروپان و پروپن را در نظر گرفته و به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(آ) ساختار سیکلو پروپان و پروپن را رسم کنید.

(ب) چرا سیکلو پروپان ترکیب ناپایدارتری از پروپن است؟

(پ) معادله ی سوختن هر کدام را نوشته و تعیین کنید در شرایط یکسان، کدام یک گرمای بیشتری آزاد می کنند؟

۲۶) آنتالپی سوختن یک هیدروکربن زنجیری سیر شده، برابر با $-3509 \text{ KJ.mol}^{-1}$ و ارزش سوختی آن برابر با $48/74 \text{ KJ.g}^{-1}$ می باشد. فرمول مولکولی این هیدروکربن را به دست آورید. ($H=1$ و $C=12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۷) با توجه به جدول آنتالپی سوختن مواد زیر، ارزش سوختی هیدروکربن ها را به دست آورده و نتیجه ی حاصل از ارتباط آنتالپی

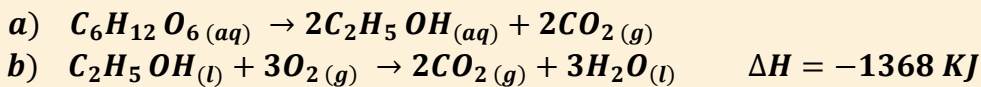
و ارزش گرمایی را با توجه به زیاد شدن تعداد اتم های کربن یا هیدروژن، مشخص کنید. برای الکل ها نیز به دست آورده و با هم

مقایسه کنید. ($C=12$ ، $O=16$ ، $H=1$)

آنتالپی سوختن (KJ.mol^{-1})	-۱۵۶۰	-۱۳۶۸	-۷۲۶	-۲۰۲۱	-۲۲۲۰	-۲۸۷۴
ماده آلی	$C_2H_6(g)$	$C_2H_5OH(l)$	$CH_3OH(l)$	$C_3H_7OH(l)$	$C_3H_8(g)$	$C_4H_{10}(g)$

۲۸) با توجه به واکنش های زیر، چند گرم گلوکز با بازده 60% و درصد خلوص 75% ، می بایستی به صورت بی هوازی تخمیر

شود تا بتوانیم با سوزاندن آن به اندازه ی 2736 کیلوژول انرژی تولید نماییم؟ ($C=12$ ، $O=16$ ، $H=1$)



قسمت پنجم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید. (برفی از واژه ها اضافی هستند)

(آ) یکی از هدف هایی که در ترموشیمی دنبال می شود، اندازه گیری گرمای یک واکنش با است.

(ب) در روش با استفاده از گرمای یک واکنش را در فشار ثابت، یعنی گرمایی که هم ارز با واکنش است، اندازه گیری می کنند.

(پ) جنس لیوان استفاده شده در گرماسنج لیوانی، است.

(ت) ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان ها است.

(ث) به جمع پذیری گرمای واکنش ها معروف است.

(ج) آمونیاک را می توان به روش از گازهای سازنده اش (نیتروژن و هیدروژن) تولید کرد.

۲) جملات زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست یا نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

(a) در روش غیرمستقیم با استفاده از گرماسنج می توان گرمای یک واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری کرد.

(b) با وارد کردن نمک آمونیوم نترات در گرماسنج لیوانی، دمای محتویات درون گرماسنج بالا می رود.

(c) آنتالپی همه ی واکنش های شیمیایی را می توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد.

(d) اتان از تجزیه ی گیاهان به وسیله ی باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود.

پلی اتیلن - دقت بالا - آنتالپی -
گرماسنج لیوانی - مستقیم - پلی
استایرن - متان - قانون هس - هاپر

(e) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله (۲) یا چند واکنش دیگر بدست آورد، ΔH آن از جمع جبری ΔH همان واکنشها بدست میآید.
 (f) آب اکسیژنه از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن تولید می شود.
 (g) ΔH واکنش تولید کربن مونواکسید از گرافیت و گاز اکسیژن را می توان به روش تجربی تعیین کرد.
 (۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید:

(a) در روش $\frac{\text{غیر مستقیم}}{\text{مستقیم}}$ با استفاده از $\frac{\text{گرماسنج لیوانی}}{\text{گرماسنج پمپی}}$ گرمای یک واکنش را در فشار ثابت، گرمایی که هم ارز با $\frac{\text{انرژی شیمیایی}}{\text{آنتالپی}}$ واکنش است، اندازه گیری می کنند.

(b) آنتالپی بسیاری از واکنشهای شیمیایی را $\frac{\text{می توان}}{\text{نمی توان}}$ به روش $\frac{\text{غیر مستقیم}}{\text{مستقیم}}$ اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش

(c) در واکنش تولید آمونیاک به روش $\frac{\text{هابر}}{\text{هس}}$ ابتدا $\frac{\text{هیدروژن}}{\text{آمونیاک}}$ که سطح انرژی $\frac{\text{پالادی}}{\text{پایین تری}}$ نسبت به آمونیاک $\frac{\text{پیچیده}}{\text{ساده}}$ هستند.

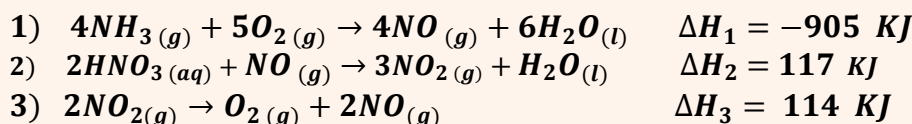
دارد، تولید می شود. تعیین ΔH واکنش تولید این ماده، از گازهای نیتروژن و هیدروژن به روش مستقیم امکان پذیر است.

(۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید. (برفی از واژه های ستون B اضافی هستند)

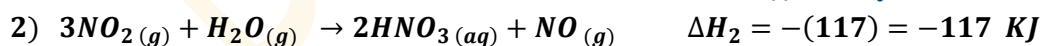
ستون B	ستون A
(a) هابر (b) گرماسنج لیوانی	(آ) با آن گرمای سوختن یک ماده را به طور دقیق اندازه گیری می کنند.
(c) نیتروژن مونواکسید	(ب) نخستین بار از سطح مرداب ها جمع آوری شده است.
(d) هنری هس	(پ) نام تجاری آب اکسیژنه است.
(e) هیدروژن پراکسید	(ت) برای اندازه گیری ΔH یک واکنش در فاز محلول به کار می رود.
(f) گرماسنج پمپی	(ث) از گازهای آلاینده ی خارج شده از آگزوز خودروها
(g) گوگرد دی اکسید (h) متان	(ج) نام فرایند تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن.
(i) دی هیدروژن دی اکسید	(ح) نخستین بار دریافت که گرمای یک واکنش معین، به مسیر انجام گرفتن آن فرایند وابسته نیست.

نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای KJ، برای تهیه هر مول

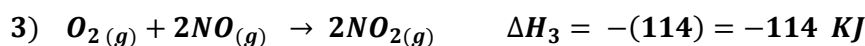
نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(aq) + H_2O(l)$ ، را تعیین کنید؟



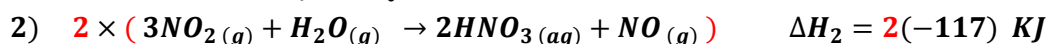
مرحله (۱): واکنش طوری جمع بسته می شود که O_2 ، NH_3 سمت واکنش دهنده ها باشد. از آنجایی که O_2 در واکنش اول و سوم تکرار شده است، پس ملاک ما NH_3 خواهد بود و H_2O و HNO_3 نیز باید سمت فرآورده ها باشد و به دلیل تکراری بودن H_2O ، ملاک ما HNO_3 خواهد بود. بنابراین، واکنش اول بدون تغییر، اما واکنش دوم را وارونه می نویسیم.



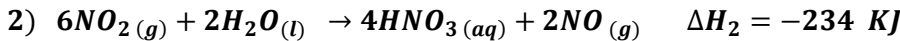
مرحله (۲): در واکنش سوم که ذرات حد واسط وجود دارد و باید حذف شوند، به موقعیت آن ها در واکنش های دیگر، توجه می شود. و این واکنش طوری جهت داده می شود که با جمع واکنش ها، حذف شوند. چون NO_2 تکراری نیست، پس موقعیت این ذره ملاک عمل خواهد بود. یعنی واکنش سوم نیز مانند واکنش دوم، وارونه می شود.



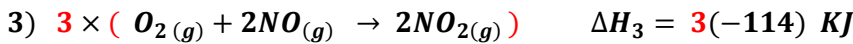
برای حذف ذره ی حدواسط NO_2 ، واکنش دوم را در عدد (۲) و واکنش سوم را در عدد (۳) ضرب می کنیم.



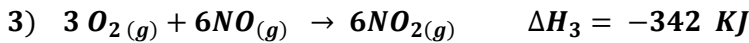
پس :



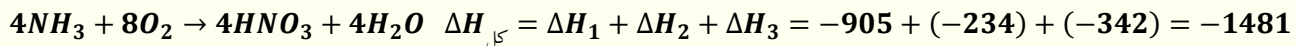
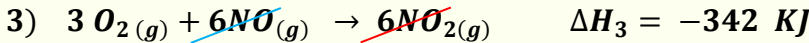
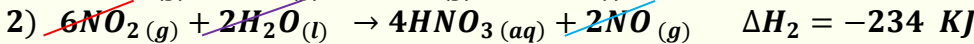
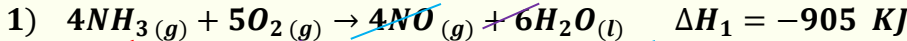
و نیز :



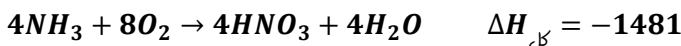
پس :



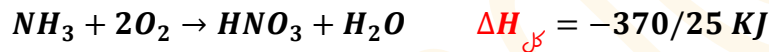
حال هر سه واکنش را با هم جمع می کنیم :



مرحله (۳): برای آن که به واکنش اصلی برسیم، باید واکنش به دست آمده را به عدد (۴) تقسیم کنیم :



4



(۵) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

(آ) چرا گرمای بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به طور مستقیم تعیین کرد ؟

(ب) چرا گرماسنج لیوانی برای اندازه گیری ΔH واکنش هایی که با مواد گازی سر و کار دارند، مناسب نیست ؟

(ت) چرا برای اندازه گیری ΔH ، گرماسنجی مناسب تر است که ظرفیت گرمایی کمی داشته باشد ؟

(پ) چرا نمی توان ΔH واکنش تولید کربن مونو اکسید را از گرافیت و گاز اکسیژن به روش تجربی تعیین کرد ؟

(۶) با توجه به شکل :

(آ) هر یک از قسمت های (a) تا (e) را بر روی شکل، مشخص کنید.

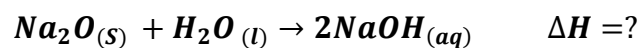
(ب) با انحلال ۱/۳۴ گرم سدیم اکسید در ۲۰۰ گرم آب درون گرماسنج،

مطابق واکنش زیر، دماسنج از دمای ۲۵°C به دمای ۲۹°C می رسد.

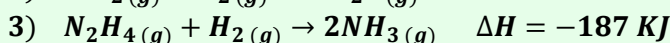
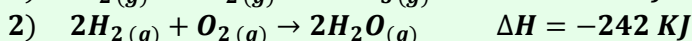
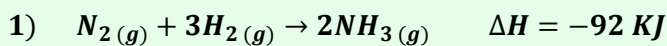
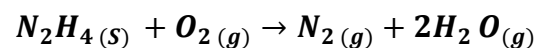
ΔH واکنش را به دست آورید.

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه آب} = 4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

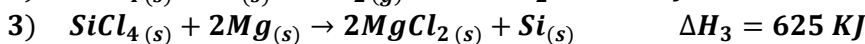
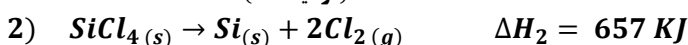
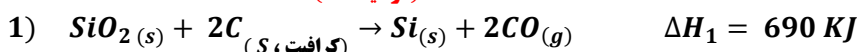
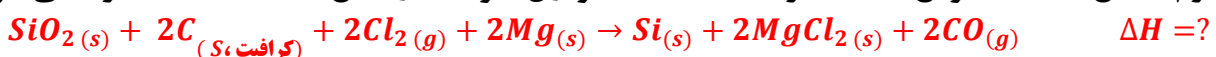
$$\text{ظرفیت گرمایی گرماسنج} = 300 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$



(۷) با توجه به واکنش های داده شده، ΔH واکنش زیر را بدست آورید.



(۸) چند گرم سیلیس با درصد خلوص ۶۰٪ در اثر مبادله ی ۳۲۹ کیلوژول با توجه به واکنش های داده شده مصرف می شود؟

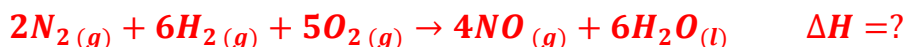


۹) گرمای واکنش زیر را با توجه به واکنش های داده شده به دست آورید.



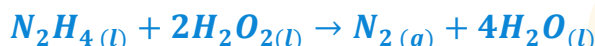
- 1) $CO_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + O_{2(g)} \quad \Delta H_1 = 393/5 \text{ KJ}$
- 2) $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} \quad \Delta H_2 = -566 \text{ KJ}$
- 3) $\frac{1}{2}O_{2(g)} + H_2_{(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H_3 = -241/8 \text{ KJ}$

۱۰) گرمای واکنش زیر را با توجه به واکنش های داده شده به دست آورید.



- 1) $N_2_{(g)} + 3H_2_{(g)} \rightarrow 2NH_3_{(g)} \quad \Delta H_1 = -92/2 \text{ KJ}$
- 2) $4NH_3_{(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(l)} \quad \Delta H_2 = -1169/2 \text{ KJ}$

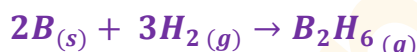
۱۱) با توجه به واکنش های داده شده، برای تولید ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن در واکنش



چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟

- 1) $N_2H_4_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow N_2_{(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad \Delta H_1 = -622 \text{ KJ}$
- 2) $H_2_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H_2 = -286 \text{ KJ}$
- 3) $H_2_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(l)} \quad \Delta H_3 = -188 \text{ KJ}$

۱۲) دی بوران (B_2H_6) یک هیدرید بور بسیار واکنش پذیر است که می تواند با اکسیژن هوا بسوزد.



به کمک آنتالپی واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش بالا را محاسبه کنید.

- 1) $2B_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow B_2O_{3(s)} \quad \Delta H_1 = -1273 \text{ KJ}$
- 2) $B_2H_6_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow B_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(g)} \quad \Delta H_2 = -2035 \text{ KJ}$
- 3) $H_2_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H_3 = -286 \text{ KJ}$
- 4) $H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H_4 = 44 \text{ KJ}$

۱۳) ΔH را برای واکنش زیر، با استفاده از معادلات ترموشیمی داده شده، به دست آورید.



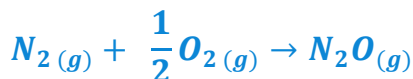
- 1) $3Fe_2O_3_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_3O_4_{(s)} + 3CO_{2(g)} \quad \Delta H_1 = -46/4 \text{ KJ}$
- 2) $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H_2 = 90 \text{ KJ}$
- 3) $Fe_3O_4_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H_3 = -41 \text{ KJ}$

۱۴) مقدار ۵۸ گرم از نمونه ای از HNO_3 درون یک گرماسنج در آب حل می شود و دما به اندازه ۰/۵۱ درجه سانتیگراد

افزایش می یابد. گرمای مولی انحلال HNO_3 را بر حسب کیلو ژول محاسبه کنید (ظرفیت کل گرمایی گرماسنج برابر با

$$O=16 \quad H=1 \quad N=14 \text{ g.mol}^{-1} \quad (5/16 \text{ KJ. } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ است})$$

۱۵) معادلات زیر و مقدار ΔH آنها داده شده است. گرمای واکنش برای واکنش زیر که در یک باتری اتومبیل انجام میگیرد را تعیین کنید.



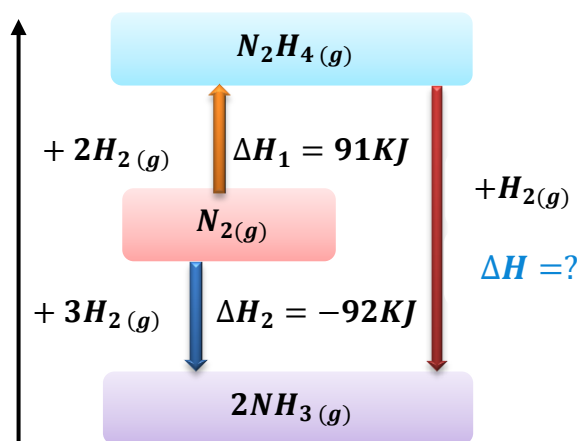
- 1) $2NH_3_{(g)} + 3N_2O_{(g)} \rightarrow 4N_2_{(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad \Delta H_1 = -1010 \text{ KJ}$
- 2) $4NH_3_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_2_{(g)} + 6H_2O_{(l)} \quad \Delta H_2 = -1531 \text{ KJ}$

۱۶) با توجه به نمودار زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

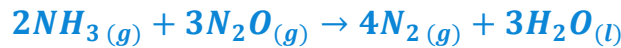
آ) علامت و مقدار ΔH را به دست آورید.

ب) معادلات گرماشیمیایی هر مرحله را بنویسید.

ت) واکنش نیتروژن در کدام جهت آسان تر پیش می رود؟ چرا؟

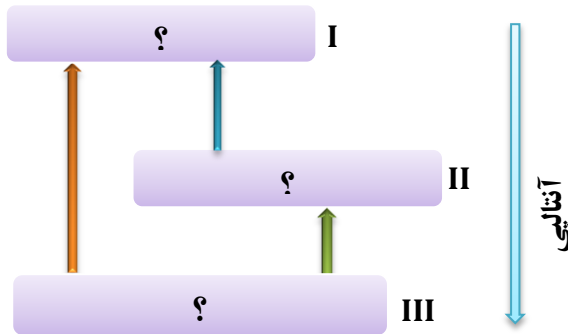


۱۷) با توجه به واکنش های گرمایشی داده شده، ΔH واکنش زیر را بدست آورید.



- 1) $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l) \quad \Delta H_1 = -1531 \text{ KJ}$
- 2) $N_2O(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l) \quad \Delta H_2 = -367/4 \text{ KJ}$
- 3) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H_3 = -285/9 \text{ KJ}$

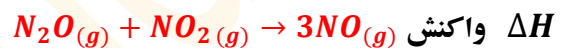
۱۸) با توجه به شکل و معادله واکنش های زیر، می توان دریافت که ΔH واکنش (۳) برابر با کیلوژول است و محتوای (سطح) انرژی را نشان می دهد.



- 1) $A + B \rightarrow C \quad \Delta H_1 = -100 \text{ KJ}$
- 2) $C + B \rightarrow D \quad \Delta H_2 = -50 \text{ KJ}$
- 3) $A + 2B \rightarrow D \quad \Delta H_2 = ?$

- 1) $2N_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 2N_2(g) \quad \Delta H_1 = a$
- 2) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) \quad \Delta H_2 = b$
- 3) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) \quad \Delta H_1 = c$

۱۹) با توجه به واکنش های روبه رو:



برابر با چند کیلوژول است؟

۲۰) با توجه به واکنش های زیر:

گرمای مبادله شده برای کاهش

هرمول آهن (III) اکسید به فلز آهن،

برابر چند کیلوژول بر مول است؟

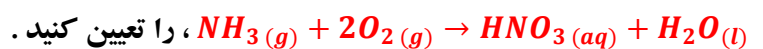
- 1) $Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow 3FeO(s) + CO_2(g) \quad \Delta H_1 = 22 \text{ KJ}$
- 2) $Fe(s) + CO_2(g) \rightarrow FeO(s) + CO(g) \quad \Delta H_2 = -11 \text{ KJ}$
- 3) $3Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g) \quad \Delta H_3 = -48/5 \text{ KJ}$

۲۱) با توجه به واکنش های زیر: ΔH تولید $ClF_3(l)$ از گازهای ClF و F_2 برابر با چند کیلوژول است؟

- a) $O_2(g) + 2ClF(g) \rightarrow Cl_2O(g) + OF_2(g) \quad \Delta H_1 = 168 \text{ KJ}$
- b) $O_2(g) + 2F_2(g) \rightarrow 2OF_2(g) \quad \Delta H_2 = -44 \text{ KJ}$
- c) $2ClF_3(l) + 2O_2(g) \rightarrow Cl_2O(g) + 3OF_2(g) \quad \Delta H_3 = 394 \text{ KJ}$

۲۲) نیتریک اسید به صورت صنعتی

از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای KJ برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش



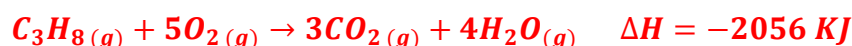
- 1) $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l) \quad \Delta H_1 = a \text{ KJ}$
- 2) $2HNO_3(aq) + NO(g) \rightarrow 3NO_2(g) + H_2O(g) \quad \Delta H_2 = b \text{ KJ}$
- 3) $2NO_2(g) \rightarrow O_2(g) + 2NO(g) \quad \Delta H_3 = c \text{ KJ}$

۲۳) با توجه به واکنش های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید مصرف شود؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$$

- 1) $C_{(s, \text{گرافیت})} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H_1 = -394 \text{ KJ}$
- 2) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H_2 = -283 \text{ KJ}$
- 3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H_3 = -490 \text{ KJ}$

۲۴) با توجه به واکنش:



اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم $26/88$ لیتر (در شرایط STP) با هم به طور کامل واکنش دهند (و پیزی از آن

ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

۲۵) 150 mL محلول 0.4 mol.L⁻¹ از A(aq) ، و 100 mL محلول 0.6 mol.L⁻¹ از X₂(aq) ، در دمای 25 °C درون یک گرماسنج همدمما مخلوط شده اند .

اگر دمای پایانی برابر با 27 °C باشد ، مقدار ΔH واکنش: $A(aq) + X_2(aq) \rightarrow Z(aq)$ چند کیلوژول است ؟
(چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه همه ی محلول ها را مانند آب فرض کنید . در این فرآیند ، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می شود . از گرمای جذب شده به وسیله پدنه گرماسنج صرفه نظر شود . $d_{آب} = 1 \text{ g.ml}^{-1}$ ، $C_{آب} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.C^{-1}$)

۲۶) با انجام یک آزمایش در یک گرماسنج دارای 900 گرم آب ، دمای آب به اندازه 2 °C بالاتر می رود . اگر در شرایط یکسان ، از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای 20 °C ، به جای آب استفاده شود ، دمای پایانی گرماسنج به چند درجه می رسد ؟

$$C_{اتانول} = 110 \text{ J.mol}^{-1}.C^{-1} \quad , \quad C_{آب} = 75 \text{ J.mol}^{-1}.C^{-1} \quad , \quad H = 1 \quad , \quad O = 16 \quad , \quad C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۷) نمونه ای از هیدروکربن سیرشده و خالص در اکسیژن سوخته و 17.6 g کربن دی اکسید و 312 J انرژی تولید می کند . آنتالپی استاندارد سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است ؟
 $H = 1 \quad , \quad O = 16 \quad , \quad C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

قسمت ششم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید . (برنی از واژه ها اضافی هستند)

- a . افزایش دما سبب زمان ماندگاری اغلب مواد غذایی می شود .
b . با افزایش دمای آب ، تولید گاز CO₂ با انحلال قرص جوشان می شود .
c . هر چه گستره ی زمان انجام تغییر شیمیایی بزرگتر باشد ، واکنش انجام می شود .
d . شیمی دان ها به کاربردن را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همه ی مواد شرکت کننده در آن ها به حالت گازند .
e . به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش های گازی با مولکولهای اغلب درمقایسه با داده های تجربی ، تفاوتی آشکار نشان می دهند .

- f . کمیتی که در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم ، نقش کلیدی و تعیین کننده دارد ، انجام آن است .
g . سنتیک شیمیایی به عنوان شاخه ای از علم شیمی به بررسی آهنگ در واکنشها و بر این آهنگ را بررسی می کند .

۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده ، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید .

- a) در یک واکنش گرماده ، اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها تا اتمهای گازی بیشتر از اختلاف فرآورده ها با اتمهای گازی است .
b) آنتالپی واکنش برابر با اختلاف سطح انرژی مولکولهای گازی واکنش دهنده تا اتم های گازی فرآورده است .
c) هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند ، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد .
d) برای نگهداری سالم برخی خوراکی ها ، آن ها را با خالی کردن هوای درون ظرف ، بسته بندی می کنند .
e) حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی ها ، سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آن ها خواهد شد .
f) هر چه گستره ی زمان انجام تغییر شیمیایی کوچکتر باشد ، واکنش کندتر انجام می شود .
g) تشکیل رسوب سفیدرنگ در اثر افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات ، به سرعت انجام می شود .
h) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می زنند و زنگار تولید شده در این واکنش ، ترد و شکننده است .
i) در واکنش های گرماگیر ، مجموع انرژی پیوند مواد اولیه بیشتر از مجموع انرژی پیوند فرآورده ها است .
j) آهنگ فاسد شدن گوشت چرخ کرده بیشتر از تکه های گوشت است .
k) همه ی واکنش های شیمیایی که در آزمایشگاه انجام می شوند ، سرعت برابری دارند .
l) پیشرفت زیاد یک واکنش ، دلیلی بر بالا بودن سرعت انجام آن واکنش نیست .
m) واکنش های گرماده همیشه سرعت بالایی دارند .
n) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ، سبب سوختن آن می شود ، در صورتی که گرد آهن موجود در کپسول چینی فقط داغ و سرخ می شود .
o) افزایش فشار بر تجزیه ی محلول هیدروژن پراکسید تأثیری ندارد .

آنتالپی های پیوند - (اقتراش -
کندتر - قانون هس - سریعتر -
پیچیده تر - آهنگ - کاهش -
عوامل مؤثر - تغییر شیمیایی

(p) برای کاهش یا افزایش سرعت انجام یک واکنش می توان ، نوع مواد واکنش دهنده را تغییر داد .

(۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

a انرژی لازم برای تبدیل ید جامد به اتمهای گازی $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ از تبدیل مولکولهای گازی ید به اتم های آن است . زیرا بخشی از انرژی ، صرف عمل $\frac{\text{تفکیک}}{\text{تبخیر}}$ می شود .

b $\frac{\text{انفجار سوختن}}$ ، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار $\frac{\text{زیادی}}{\text{کمی}}$ واکنش دهنده به حالت جامد یا مایع ، حجم $\frac{\text{زیادی}}{\text{کمی}}$ از گازهای داغ تولید می شود .

c در واکنش $\frac{\text{گرماگیر}}{\text{گرماده}}$ مجموع انرژی پیوند مواد اولیه $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ از مجموع انرژی پیوند فرآورده هاست . یعنی محتوای انرژی $\frac{\text{واکنش دهنده}}{\text{فرآورده}}$ بیشتر و پایداری آن ها $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ خواهد بود .

d آهنگ واکنش سوختن در گستره ی زمانی $\frac{\text{کوتاه}}{\text{بلند}}$ صورت می گیرد . همچنین $\frac{\text{پایداری}}{\text{سطح انرژی}}$ فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها است .

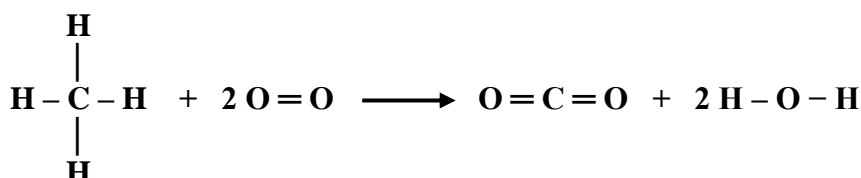
e اثر افزایش دما بر سرعت واکنش های گرماگیر $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ از واکنش های گرماده است .

f با $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ فشار بر یک واکنش گازی ، سرعت واکنش $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ می شود ، زیرا سطح تماس ذرات شرکت کننده در واکنش $\frac{\text{پیشتر}}{\text{کمتر}}$ می شود .

(۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است . این ارتباط را پیدا کنید . (برخی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) سرعت واکنش	آ) آنتالپی واکنش براساس داده های آنتالپی پیوند ، فقط برای این دسته از مواد کاربرد دارد .
b) مولکول های گازی	ب) مهمترین عامل تشخیص زمان ماندگاری مواد غذایی
c) نوع مواد غذایی	پ) بیانی از زمان ماندگاری مواد است .
d) ترمودینامیک شیمیایی	ت) آهنگ واکنش در گستره ی معینی از زمان
e) آهنگ واکنش	ث) شاخه ای از علم شیمی که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها می پردازد .
f) دما	ج) عاملی که تغییر آن در سرعت واکنش دهنده های محلول تأثیری ندارد .
g) نقره کلرید	ح) افزایش این عامل سرعت اکثر واکنش های شیمیایی را افزایش می دهد .
h) فشار	خ) نام رسوب سفیدرنگ تشکیل شده در اثر افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات
i) غلظت	
j) سنتتیک شیمیایی	

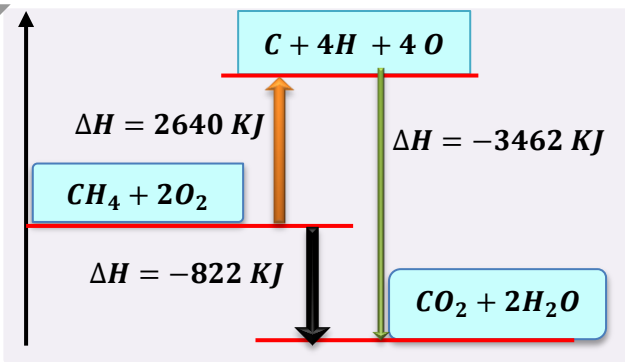
مثال : با استفاده از آنتالپی پیوندها ، گرمای واکنش روبه رو را بدست آورید . $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$



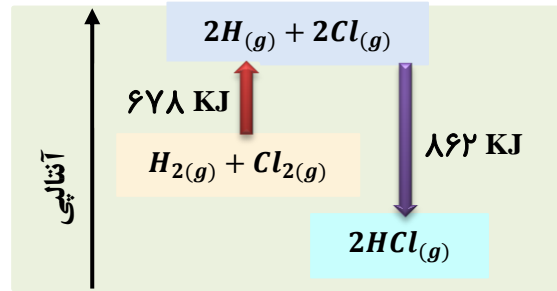
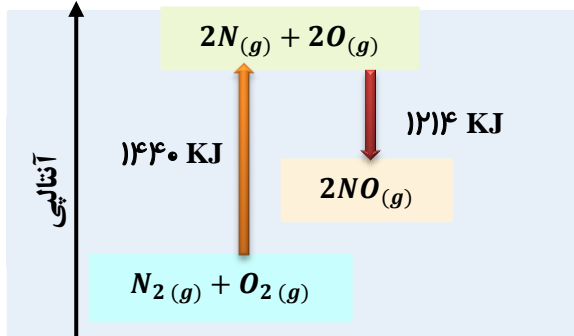
پیوند	آنتالپی
C - H	۴۱۲
O = O	۴۹۶
C = O	۸۰۵
O - H	۴۶۳

$$\Delta H = \left[\sum 4\Delta H_{C-H} + 2\Delta H_{O=O} \right] - \left[\sum 2\Delta H_{C=O} + 4\Delta H_{O-H} \right]$$

$$\Delta H = \left[\sum 4 \times 412 + 2 \times 496 \right] - \left[\sum 2 \times 805 + 4 \times 463 \right] = 2640 - 3462 = -822$$



۵) با توجه به نمودار واکنش های داده شده ، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید .

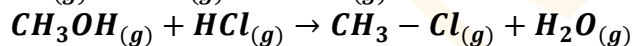
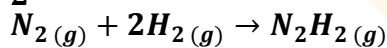
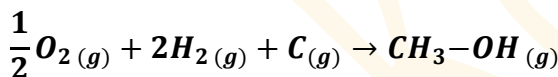


آ) آنتالپی مربوط واکنش هر نمودار را به دست آورید .

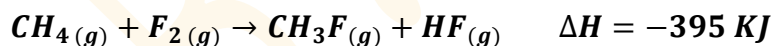
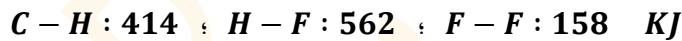
ب) نوع واکنش مربوط به هر نمودار را تعیین کنید .

۶) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

- ۱) چرا هرچه مولکولهای مواد شرکت کننده ساده تر باشند ، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد ؟
- ۲) حالت فیزیکی مواد در تعیین آنتالپی واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند چیست ؟
- ۳) مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها در یک واکنش گرماده نسبت به فرآورده ها چگونه است ؟
- ۴) مجموع انرژی پیوند فرآورده ها با پایداری آنها چه رابطه ای دارد ؟
- ۷) با استفاده از انرژی های پیوندی زیر ، آنتالپی هر یک از واکنش های داده شده را به دست آورید .



۸) با توجه به واکنش زیر و اطلاعات داده شده :



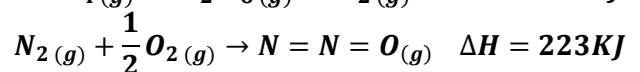
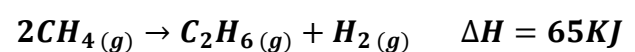
آ) آنتالپی پیوند $C - F$ را به دست آورید .

ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید .

۹) با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها ، ΔH هر یک از واکنش های ترموشیمیایی زیر را حساب کرده و با ΔH داده شده

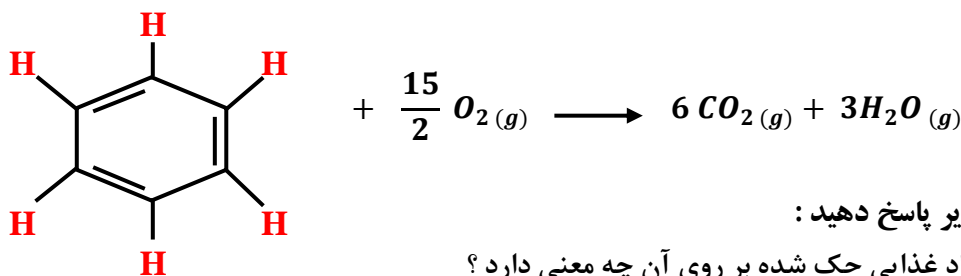
در واکنش ، با ذکر دلیل مقایسه نمایید .

پیوند	آنتالپی	پیوند	آنتالپی
H - H	۴۳۵	O = O	۴۹۴
C - H	۴۱۴	N = N	۴۰۹
N = O	۶۰۷	N ≡ N	۹۴۴
C = C	۶۱۴	C = O	۷۹۹
O - H	۴۶۳	C - C	۳۴۸



۱۰) با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها ، ΔH

واکنش زیر را حساب نموده و با ΔH که برابر با $\Delta H = 3267 \text{ KJ}$ است ، مقایسه کنید .



(۱۱) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

- i. تاریخ مصرف مواد غذایی حک شده بر روی آن چه معنی دارد ؟
- ii. در قدیم با چه روش هایی از مواد غذایی نگهداری می کردند ؟
- iii. شرایط محیطی برای نگهداری مواد غذایی چیست ؟
- iv. چرا برای نگهداری سالم برخی خوراکی ها ، آنها را با خالی کردن هوای درون ظرف ، بسته بندی می کنند ؟
- v. علت فاسد شدن سریع مواد غذایی در محیط مرطوب چیست ؟

(۱۲) هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می دهد ؟ توضیح دهید .

- i. برخی از داروهای مایع را در شیشه هایی با رنگ تیره نگهداری می کنند .
- ii. تراشه های چوب ، سریع تر از تکه های چوب می سوزند .
- iii. فلزات قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند ، اما سرعت این دو واکنش متفاوت است .
- iv. واکنش گاز هیدروژن با ید گازی سریع تر از واکنش آن با ید جامد است .
- v. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق ، به کندی واکنش می دهد ، اما با گرم شدن ، محلول به سرعت بی رنگ می شود .
- vi. با هم زدن محلول کلسیم کلرید در گرماسنج لیوانی ، شدت تغییرات دما افزایش می یابد .
- vii. افزودن دو قطره پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید ، سرعت واکنش تجزیه آن را به طور چشمگیری افزایش می دهد .
- viii. سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع تر از سوختن خود قند ، است .
- ix. لیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ، در حالی که همان مقدار لیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد .
- x. بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند ، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کیپسول اکسیژن دارند .

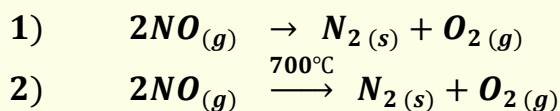
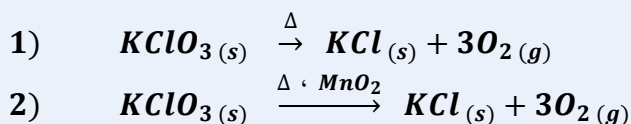
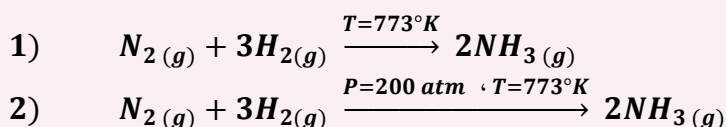
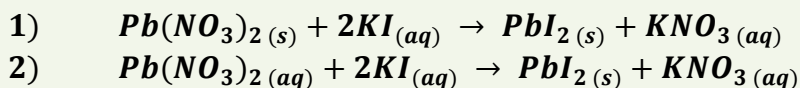
(۱۳) روش هایی که سبب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی و بهبود کیفیت آن ها می شوند را نام ببرید .

(۱۴) سنتتیک شیمیایی چیست ؟

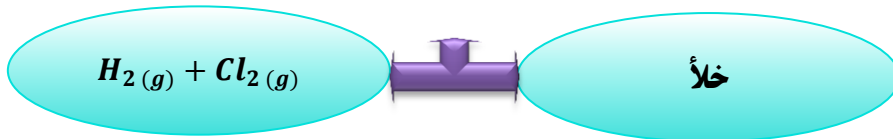
(۱۵) برای بیان زمان ماندگاری مواد از چه واژه ای استفاده می شود ؟ مهمترین عاملی که بر آن تأثیر دارد ، چیست ؟

(۱۶) واکنش ها از نظر گستره ی زمانی به چند دسته تقسیم می شوند ؟ مثال بزنید .

(۱۷) در هر یک از جفت واکنش های زیر ، تعیین کنید در شرایط یکسان ، کدام واکنش سرعت بیشتری دارد ؟



۱۸) با باز کردن شیر بین دو بالن زیر، سرعت واکنش چه تغییری می کند؟ چرا؟



۱۹) هر یک از تغییرات زیر، بر سرعت واکنش تجزیه ی هیدروژن پر اکسید چه اثری دارد؟

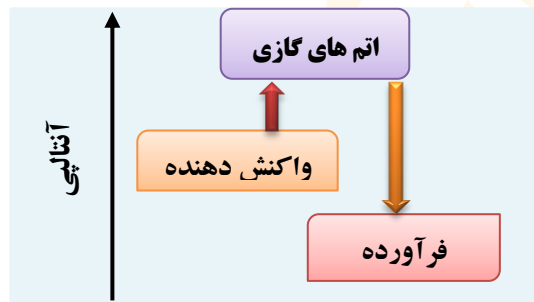
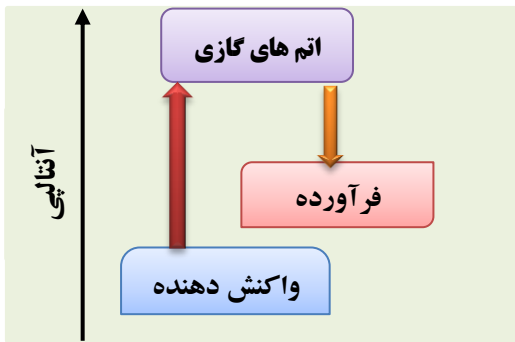
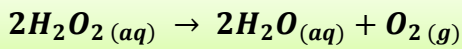
(آ) افزایش فشار

(ب) افزایش دما

(ت) اضافه کردن آب به سامانه

(ث) اضافه کردن سرپ (II) یدید به سامانه (پ) اضافه کردن پتاسیم یدید

۲۰) افزایش دما بر سرعت کدام واکنش زیر، تأثیر بیشتری دارد؟



قسمت هفتم

- کیفی - پتزاآدهید -
- مثبت - سرعت لحظه ای -
- سنتتیک شیمیایی -
- پتزوئیک اسید - سطح
- تماس - کمی - خوردگی -
- کاهش - افزایش - سرعت
- متوسط - منفی - حجم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید.

- a. ماده در تمشک وجود دارد و بعنوان نگهدارنده به غذاهای بسته بندی شده می افزایند.
- b. اگر یک مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، آن تغییر میکند.
- c. سرعت واکنش ها هنگامی از صحت و اعتبار علمی برخوردار است که به شکل بیان شود.
- d. در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، مقدار واکنش دهنده و فرآورده می یابد.
- e. واکنش های وسایل آهنی، تولید آلاینده ها، زردپوسیده شدن کاغذ کتاب، زیان بار و ناخواسته اند.
- f. شاخه ای از علم شیمی که درباره شرایط و چگونگی انجام واکنش های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت آنها بحث می کند.
- g. سرعت مصرف یا تولید یک ماده ی واکنش دهنده در واکنش، در گستره ی زمانی قابل اندازه گیری آن ماده را می گویند.
- h. علامت Δn در تعیین سرعت واکنش برای فرآورده ها و علامت Δn واکنش دهنده ها است.

۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

- a) بنزوئیک اسید، آشنا ترین عضو خانواده ی کربوکسیلیک اسیدها است.
- b) با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، فشار و تغییر رنگ می توان سرعت متوسط یک واکنش را در دمای معین به دست آورد.
- c) میزان تغییرات جرم مخلوط کلسیم کربنات با اسید هیدروکلریک در بازه های زمانی یکسان، ثابت است.
- d) در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ ، سرعت تولید NO با سرعت مصرف NO_2 برابر است.
- e) شیمی دان ها به دنبال سرعت بخشیدن به تمام واکنشهای شیمیایی، از طریق استفاده از کاتالیزگر هستند.
- f) پایان واکنش یک محلول حاوی نوعی رنگ غذا، زمانی است که سفید کننده تمام می شود.
- g) شیب نمودار مول - زمان در تمام واکنش های شیمیایی، با گذشت زمان، رو به کاهش است.

۲) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید:

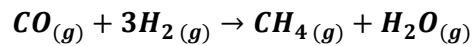
- a) در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، مقدار واکنش دهنده $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ و فرآورده $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد و اغلب سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ و سرعت تولید فرآورده ها $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.

(b) با قراردادن یک تیغه آلومینیمی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات، با گذشت زمان، محلول پررنگ تر می شود و جرم تیغه افزایش می یابد. ($Al = 27$; $Cu = 64/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(f) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید. (برفی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
(a) کربوکسیلیک اسید	(آ) از جمله واکنش های مفید است.
(b) سفید کننده	(ب) فلزی که رنگ آبی محلول مس (II) سولفات را بی رنگ می کند.
(c) خوردگی وسایل آهنی	(پ) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک
(d) کربن مونو اکسید	(ت) ماده ای که می تواند رنگ مواد غذایی را از بین ببرد.
(e) روی	(ث) یکی از گازهای آلاینده ی هوا که خود از آلاینده ی دیگری حاصل می شود.
(f) گوگرد تری اکسید	(ج) خانواده ای که در ساختار خود عامل $-COOH$ دارند.
(g) پنتروئیک اسید	(ح) سرعت مصرف یا تولید یک ماده ی شرکت کننده در واکنش، در گستره ی زمانی معین
(h) گوارش	
(i) نقره	

مثال ۱: در مدت ۲۰ ثانیه، ۸۰ گرم متان طی واکنش زیر تولید شده است. سرعت متوسط تولید گاز متان چند مول بر ثانیه است؟



$$mol_{CH_4} = \frac{80 \text{ g}}{16 \text{ g}} = 5 \text{ mol}$$

$$R = \frac{5 - 0}{20 - 0} = 0.25 \text{ mol.s}^{-1}$$

مثال ۲: داده های جدول زیر مربوط به بخشی از انجام واکنش است. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

زمان (min)	Lit A
۲۰	۰/۵۶
۴۰	۱/۱۲
۶۰	۱/۴

(آ) ماده ی A واکنش دهنده هست یا فرآورده؟ چرا؟

(ب) سرعت تغییرات مقدار A را در محدوده ی زمانی ۲۰ تا ۴۰ و ۴۰ تا ۶۰،

بر حسب مول بر دقیقه در شرایط STP به دست آورید.

(ت) با گذشت زمان، سرعت چه تغییری می کند؟ چرا؟

(راهنمایی: ابتدا داده های جدول که بر حسب لیتر هستند، به مول تبدیل کرده، $(mol = \frac{\text{حجم گاز}}{22.4 \text{ L}})$

و سپس طبق فرمول سرعت، سرعت ها را محاسبه می کنیم)

(۵) دو دانش آموز سرعت تجزیه ی هیدروژن پر اکسید را در غلظت و دمای یکسان مورد مطالعه قرار دادند. دانش آموز اول سرعت

متوسط تجزیه را در دو دقیقه ی نخست، و دانش آموز دوم سرعت متوسط تجزیه را در چهار دقیقه ی نخست تعیین کرد.

سرعت به دست آمده توسط کدام یک بیشتر است؟ توضیح دهید.

(۶) درباره ی کنترل سرعت واکنش ها، برای هر یک از موارد زیر مثالی بزنید:

(آ) تندتر کردن یک واکنش که به طور طبیعی کند است.

(ب) کندتر کردن یک واکنش که به طور طبیعی تند است.

(۷) به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(آ) سرعت یک واکنش را با اندازه گیری چه پارامترهایی می توان تعیین کرد؟

(ب) سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی را از چه رابطه ای محاسبه می کنند؟

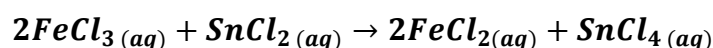
(پ) واحدهای معمول سرعت متوسط واکنش ها را با توجه به رابطه ی سرعت بنویسید.

(ت) دو واکنش بسیار سریع و دو واکنش بسیار کند نام ببرید.

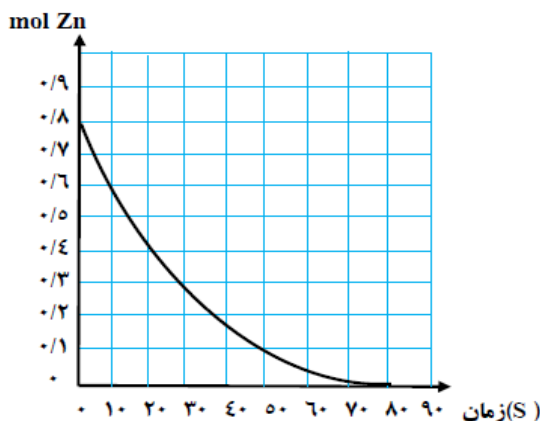
(۸) با رسم منحنی مول - زمان برای یک مول ماده واکنش دهنده در واکنش $A \rightarrow B$ ، برای ۱۰۰ دقیقه نشان دهید، به گونه ای

که در هر ۱۰ دقیقه، مقدار آن نصف شود.

(۹) آهن (III) کلرید مطابق واکنش زیر کاهش (احیاء) می یابد:



الف) مقدار آهن (III) کلرید در ابتدا ۰/۸ مول می باشد که پس از ۳ دقیقه از شروع واکنش، مقدار آن به ۰/۲ تغییر می کند. سرعت متوسط مصرف شدن آهن (III) کلرید را در فاصله ی زمانی یاد شده، بر حسب مول بر دقیقه محاسبه کنید.



ب) سرعت متوسط تولید SnCl_4 در فاصله ی زمانی مذکور چقدر است؟

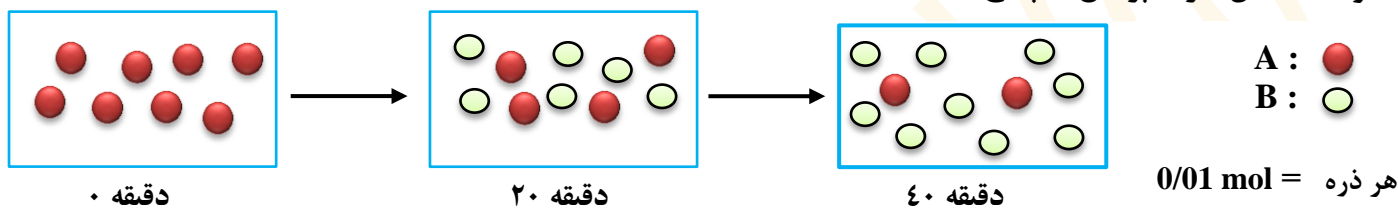
۱۰) برای واکنش: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_2_{(aq)} + \text{H}_2_{(g)}$ نمودار غلظت - زمان به صورت زیر رسم شده است:

الف) سرعت متوسط مصرف شدن روی را بر حسب مول بر ثانیه حساب کنید. (از ابتدا تا انتهای آن)

ب) بعد از گذشت ۵۰ ثانیه از شروع واکنش، چند مول روی باقی می ماند؟

ج) در چه زمانی مقدار فلز روی به نصف مقدار اولیه کاهش می یابد؟

۱۱) با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید:

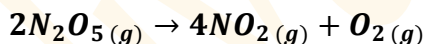


آ) معادله واکنش را بنویسید.

ب) بدون محاسبه مشخص کنید سرعت واکنش ثابت است یا خیر؟ چرا؟

پ) سرعت متوسط مصرف B را در فاصله ی زمانی ۰ تا ۴ دقیقه بر حسب مول بر ثانیه به دست آورید.

۱۲) در دمای 90°C ، دی نیتروژن پنتا اکسید گازی مطابق واکنش زیر تجزیه می شود:



با استفاده از داده های جدول مقابل، سرعت متوسط تجزیه ی N_2O_5 و سرعت متوسط

تشکیل NO_2 را در فاصله ی زمانی ۲ تا ۵ دقیقه بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

زمان (min)	۰	۲	۵
mol N_2O_5	۰/۴	۰/۲۵	۰/۱۳

۱۳) واکنش گازی $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ در ظرف ۵ لیتری انجام می گیرد. چنان چه در دقیقه های دوم و

هشتم واکنش، مقدار مول های H_2 به ترتیب ۲۰ و ۱۵ باشد، محاسبه کنید در این بازه زمانی چند گرم گاز نیتروژن حاصل

می شود؟ (N=14)

۱۴) در جدول زیر داده های تجربی مربوط به تجزیه ی NO_2 بر اثر گرما داده شده است.



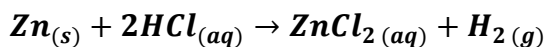
زمان (S)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
$[\text{NO}_2]$	۴/۱	۳/۱	X	۲/۱	۱/۸

آ) مقدار X کدام یک از اعداد رو به رو می تواند باشد؟ دلیل انتخاب خود را بدون انجام محاسبه ذکر کنید. (۲/۴ و ۲/۵ و ۲)

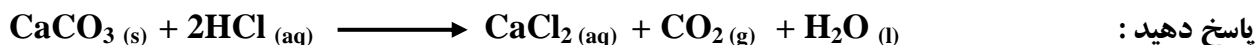
ب) سرعت تولید O_2 در فاصله ی زمانی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه چقدر است؟

۱۵) مقداری پودر روی را در یک بالن یک لیتری ریخته و به آن ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مولار اضافه کرده و درب آن را می بندیم. اگر پس از ۲۰ ثانیه، خروج گاز هیدروژن خاتمه یابد، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن را بر

حسب مول بر دقیقه به دست آورید.



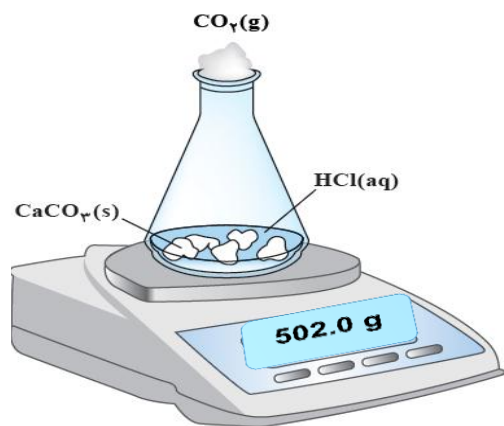
۱۶) واکنش میان محلول هیدروکلریک اسید با کلسیم کربنات را در دمای اتاق در نظر بگیرید. با توجه به تصویر، به سؤالات



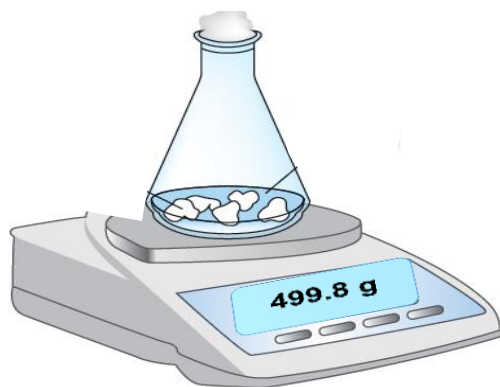
پاسخ دهید:

آ) علت کاهش جرم مخلوط واکنش چیست؟

ب) سرعت متوسط مصرف HCl را در بازه ی زمانی داده شده بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ به دست آورید. (C = 12 و O = 16)

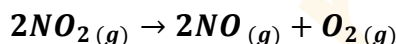


دقیقه (min)



دقیقه (min)

۱۷) در یک آزمایش ۰/۰۸ مول گاز NO_2 در یک ظرف ۲ لیتری بر اثر گرما مطابق واکنش زیر تجزیه می شود:



$O = 16$ ؛ $N = 14$

در صورتی که پس از ۲ دقیقه از آغاز واکنش ۰/۹۶ گرم گاز اکسیژن در ظرف باشد،

الف) سرعت متوسط تولید اکسیژن را در این بازه ی زمانی بر حسب $mol \cdot s^{-1}$ به دست آورید.

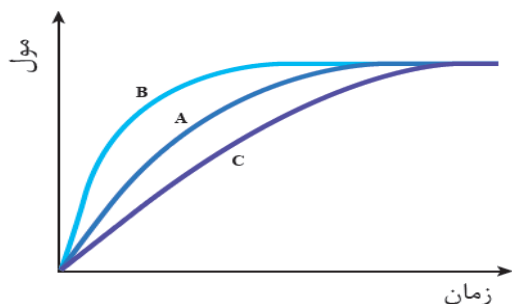
ب) سرعت متوسط مصرف گاز NO_2 را در این بازه ی زمانی بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$ محاسبه کنید.

۱۸) در نمودار زیر منحنی A مربوط به تغییر مولهای اکسیژن در تجزیه ی هیدروژن پراکسید ۰/۱ مولار در دمای اتاق است.

با ذکر دلیل، تعیین کنید هر یک از موارد زیر با کدام یک از منحنی های B و C قابل توجیه است:

الف) انجام واکنش با محلول ۰/۰۱ مولار هیدروژن پراکسید.

ب) اضافه کردن چند قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید.



قسمت هشتم

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید. (برخی از واژه ها اضافی هستند)

معلول - بیشترین - ۸۲ - ۵۶ -
لیکوپن - رادیکال - $C_{40}H_{52}$ -
چفت نشده - دوپراپر - زمان -
ضریب استوکیومتری - الکترون -
پیوند دوگانه - $C_{40}H_{56}$

a. رادیکال، گونه ی پر انرژی و ناپایداری است که در ساختار خود دارد.

b. فرمول مولکولی لیکوپن و دارای پیوند کووالانسی ساده است.

c. مولکول های NO و NO_2 هستند که فعالیت آن ها توسط کاهش می یابد.

d. سرعت متوسط درواکنش $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ مربوط به NO_2 است.

e. سرعت واکنش، تغییرات غلظت واکنش دهنده یا فرآورده به بر واحد زمان، است.

f. سرعت مصرف مالتوز سرعت تولید گلوکز است.

g. برای شرکت کننده ها در فاز می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر زمان گزارش کرد.

۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

a) ریز مغذی ها، ترکیبات آلی سیر شده ای هستند که رادیکال ها را غیر فعال می کنند.

b) در ساختار N_2O الکترون جفت نشده وجود دارد.

- (c) هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال ها را کاهش می دهد .
 (d) شیب نمودار سرعت مصرف مالتوز دو برابر شیب نمودار تولید گلوکز بوده و مثبت است .
 (e) برای شرکت کننده ها در فاز جامد می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر گزارش کرد .
 (f) در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید ، سرعت متوسط واکنش کلسیم کربنات بر حسب مولار بردقیقه ، رو به کاهش است .
 (g) سبک زندگی هر فرد باعث تفاوت در میزان نیاز و بهره مندی از منابع مانند آب و هوا و خاک و ... می شود .
 (h) سهم تولید گاز کربن دی اکسید در رد پای غذا ، کمتر از سوختن سوخت ها در خودرو ها و کارخانه هاست .
 (i) شیب نمودار فعالیت رادیکال ها در بدن انسان با مصرف لیکوپین کاهش می یابد .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

- a) O_2^- در نمکهای خود یک یون $\frac{\text{ناپایدار}}{\text{پایدار}}$ است ، زیرا در ساختار خود الکترون $\frac{\text{جفت نشده}}{\text{جفت شده}}$ دارد و درحقیقت یک $\frac{\text{رادیکال}}{\text{آنیون تک اتمی}}$ است .
 b) سرعت واکنش برای مواد در فاز جامد همیشه بر حسب $\frac{\text{مولار}}{\text{مول}}$ بر زمان بیان می شود ، زیرا نسبت $\frac{\text{چگالی}}{\text{چگالی}}$ به $\frac{\text{چگالی}}{\text{چگالی}}$ همواره $\frac{\text{ثابت}}{\text{متغیر}}$ است .
 c) با $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ حجم فاز گازی ، با آنکه $\frac{\text{مولار}}{\text{مول}}$ واکنش دهنده های گازی تغییر نمیکنند ، ولی سرعت واکنش $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ می یابد. زیرا $\frac{\text{غلظت}}{\text{تعداد ذرات}}$ بیشتر شده است .

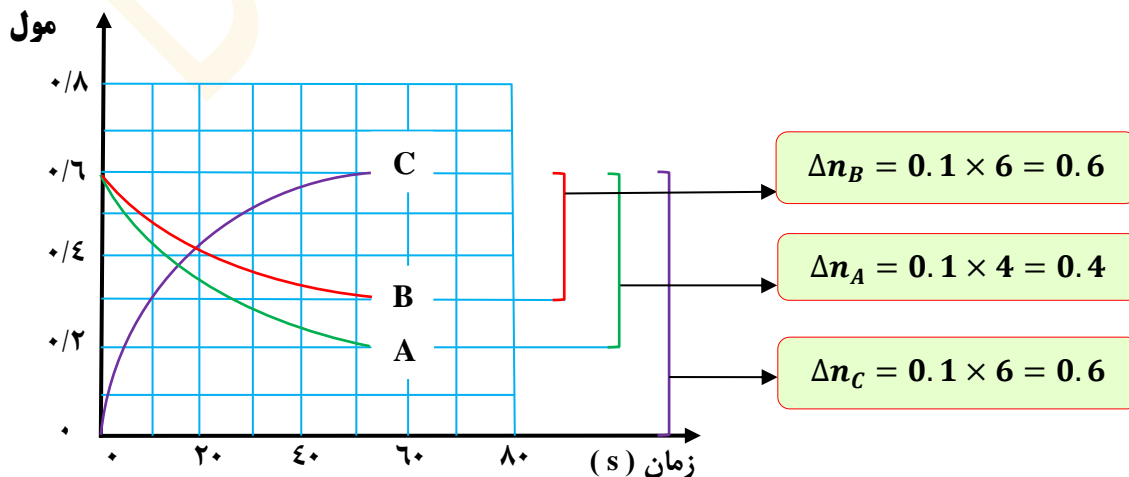
۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B درارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید (برفی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
(a) مالتوز	آ) نقش باز دارندگی مؤثری در برابر سرطان ها و پیری زود رس دارند .
(b) گلوکز	ب) نتیجه ی خریدن به اندازه ی نیاز
(c) سپریجات و میوه ها	پ) نتیجه استفاده از غذاهای بومی و فصلی
(d) افزایش مصرف انرژی	ت) گونه ی پر انرژی و ناپایداری که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد
(e) ریز مغذی	ث) از ترکیبات دو قندی که در جوانه ی گندم مشاهده می شود .
(f) کاهش تولید ژپاله و پسماند	ج) نتیجه ی افزایش مصرف گوشت و لبنیات
(g) طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر	ح) نتیجه ی کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده .
(h) کاهش مصرف انرژی	خ) ترکیبات آلی سیر نشده ای که در حفظ سلامت بافت ها و اندام ها دخالت دارند .
(i) افزایش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست	
(j) رادیکال	

مثال : با توجه به معادله ی سرعت داده شده ، معادله ی موازنه شده ی واکنش را بنویسید .



مثلاً: تا زمان ۴۰ ثانیه ، $R = \frac{0.1}{40}$ ، و اگر سرعت بر حسب سایر واکنشگرها خواسته شود ، فقط کافی است عدد به دست آمده را در ضریب استوکیومتری آن واکنشگر ضرب شود .
 $R_C = 6R$ و $R_B = 3R$ و $R_A = 4R$



با توجه به جدول زیر، معادله واکنش و مقادیر x و y را به دست آورید !!!
 با توجه به روند تغییرات غلظت واکنشگرها، مشخص می شود که
 A و C واکنش دهنده و B فرآورده است.

در محدوده ی زمانی ۰ تا ۲۰ ثانیه:

$$\Delta n_A = y - 0.02$$

$$\Delta n_B = 0.14 - 0.08 = 0.06$$

$$\Delta n_C = 0.12 - 0.08 = 0.04$$

با ساده کردن عددهای به دست آمده، ضریب استوکیومتری C برابر با ۲ و ضریب استوکیومتری B برابر با ۳ می باشد و ضریب A مشخص نیست و نمی توان عدد مبنا را تعیین کرد. چون ضریب A هنوز مشخص نشده است.

در محدوده ی زمانی ۰ تا ۳۰ ثانیه:

$$\Delta n_A = 0.02 - 0.01 = 0.01$$

$$\Delta n_B = 0.17 - 0.14 = 0.03$$

$$\Delta n_C = 0.08 - x$$

با ساده کردن عددهای به دست آمده، ضریب A برابر با ۱ و ضریب B برابر با ۳ می شود که با ضریب به دست آمده از مرحله ی اول یکسان است. پس ضریب C نیز همان عدد ۲ خواهد بود.



عدد مبنا در زمان ۱۰ تا ۲۰ ثانیه برابر با ۰/۰۲ است، زیرا تغییرات C برابر با ۰/۰۴ و ضریب آن عدد ۲ است. (0.02×2)، (و یا اینکه غلظتها در بازه ی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، به صورت ضریبی از ۰/۰۲ تغییر کرده اند)

برای به دست آوردن y که واکنش دهنده است، مقدار باقی مانده (۰/۰۲) را با حاصل ضرب عدد مبنا در ضریب استوکیومتری A، جمع می کنیم.

$$0.02 + (1 \times 0.02) = 0.04$$

عدد مبنا در زمان ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برابر با ۰/۰۱ است، زیرا تغییرات A برابر با ۰/۰۱ و ضریب آن عدد ۱ است. (0.01×1)، (و یا اینکه غلظتها در بازه ی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، به صورت ضریبی از ۰/۰۱ تغییر کرده اند)

برای به دست آوردن x که باز هم واکنش دهنده است، حاصل ضرب عدد مبنا در ضریب استوکیومتری C را از مقدار باقیمانده ی قبلی (یعنی مقدار C در ثانیه ی ۲۰ که برابر با ۰/۰۸ است) کسر می شود.

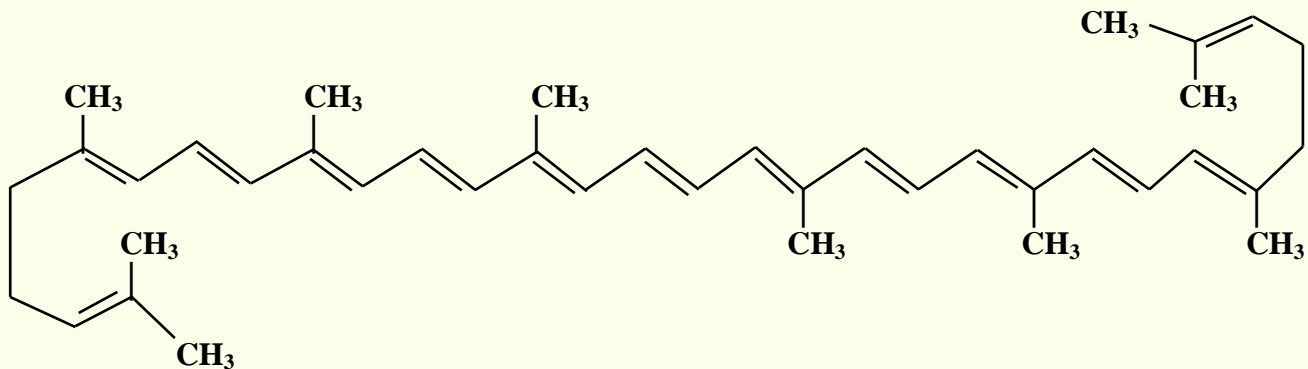
$$0.08 - (2 \times 0.01) = 0.06$$

زمان (s)	[A]	[B]	[C]
۰	۰/۲۵	۰/۶۳	۰/۷۲
۲			۰/۷۷
۴	۰/۴۱	۰/۳۹	
۶	۰/۴۳		۰/۸۱

یک واکنش گازی در سامانه ای به حجم ۲ لیتر، مطابق جدول زیر در حال انجام شدن است.

سرعت واکنش در دو دقیقه ی دوم بر حسب $mol \cdot s^{-1}$ ، چقدر است؟

۵) ساختار لیکوپن را در نظر گرفته و به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:



ب) مهمترین ویژگی آن چیست؟

آ) این ماده در چه نوع میوه هایی وجود دارد؟

پ) فرمول مولکولی آن را تعیین کنید.

۶) واکنش: $A(g) \rightarrow 2B(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری در دمای ثابت در حال انجام شدن است. اگر در مدت ۵ دقیقه ۰/۱ مول A مصرف شود، سرعت تولید B چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

۷) از واکنش فلز روی با HCl در $\frac{1}{3}$ دقیقه، ۲۲۴ میلی لیتر گاز در شرایط متعارفی تولید می شود. سرعت تولید گاز چند مول بر ثانیه است؟

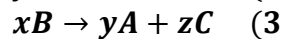
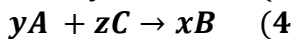
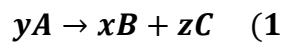
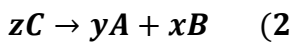
۸) اگر در یک بازه زمانی سرعت واکنش زیر برابر با ۰/۰۰۴ مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط کدام ماده ۲/۱۶ مول بر دقیقه است؟



۹) هرگاه در واکنش $A(g) \rightarrow 2B(g)$ سرعت متوسط A برابر با $2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، و واکنش در ظرف ۲ لیتری انجام شود، پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش، غلظت B چند مول بر لیتر است؟

۱۰) در یک واکنش شیمیایی در مدت ۳۰ دقیقه تعداد مول های مواد واکنش دهنده به (۰/۰) مول رسیده است. اگر سرعت متوسط مصرف این ماده 2×10^{-4} مول بر ثانیه باشد، تعداد مول های اولیه ی این ماده چقدر است؟

۱۱) رابطه ی $\frac{1}{z}R_C = -\frac{1}{x}R_B = +\frac{1}{y}R_A$ مربوط به کدام واکنش زیر است؟



۱۲) به پرسش های زیر پاسخ دهید:

آ) واکنش محلول ۲ گرم بر لیتر HF با پودر روی آهسته تر از واکنش محلول ۳/۶۵ گرم بر لیتر HCl با پودر روی میباشد. علت چیست؟

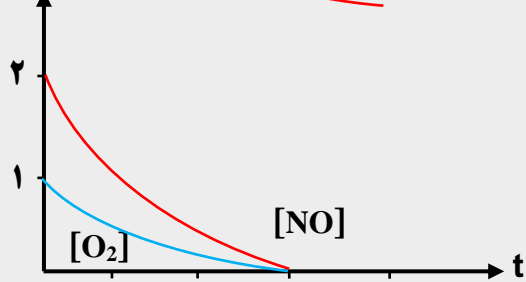
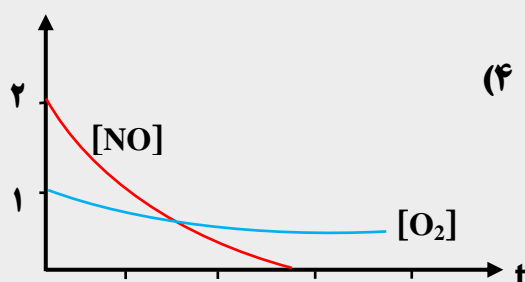
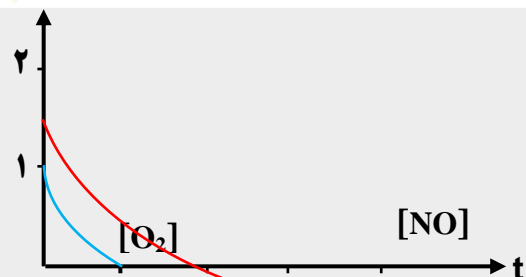
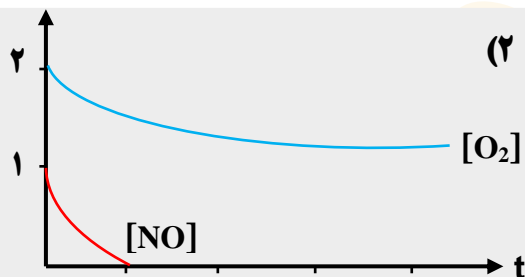
ب) چرا گرد آهن داغ در اکسیژن خالص می سوزد، در حالی که در هوا سرخ می شود ولی نمی سوزد؟

ت) کدام عمل زیر سبب افزایش سرعت واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ نمی شود؟

۱) افزایش دما ۲) افزایش فشار ۳) افزایش حجم ظرف واکنش ۴) کاهش حجم ظرف واکنش

ث) سرعت واکنش با افزودن نگهدارنده به مواد غذایی چه تغییری می کند؟ چرا؟

۱۳) با توجه به معادله ی واکنش: $NO(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O_3(g)$ پس از موازنه، کدام نمودار درباره ی تغییر غلظت $O_2(g)$ و $NO(g)$ نسبت به زمان درست است؟ (غلظت اولیه ی $O_2(g)$ و $NO(g)$ به ترتیب ۱ و ۲ مول بر لیتر فرض شود.)



۱۴) در واکنشی پس از ۱۰ ثانیه، ۰/۲۸ گرم آهن باقی مانده است. اگر سرعت مصرف آهن ۰/۰۰۲ مول بر ثانیه باشد، مقدار اولیه ی آهن چند گرم بوده است؟ (Fe = 56)

۱۵) اگر در واکنش تجزیه ی پتاسیم کلرات، پس از گذشت ۴ دقیقه، ۱/۰۸ مول از آن باقی مانده و ۰/۱۸ مول اکسیژن تشکیل شده باشد، مقدار اولیه ی پتاسیم کلرات چند مول و سرعت تشکیل پتاسیم کلرید چند مول بر دقیقه است؟



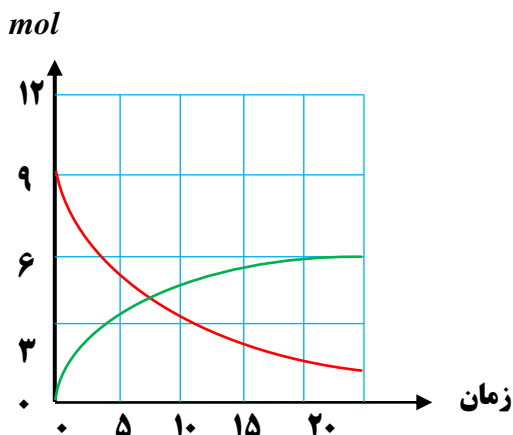
۱۶) اگر $8/34$ گرم PCl_5 را گرما دهیم و پس از 20 ثانیه، 25% درصد از آن تجزیه شده باشد، سرعت تشکیل گاز کلر چند مول بر دقیقه است؟ ($P = 31$ ، $Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۷) اگر یون هیپو برومیت در محلول $2/5$ مولار خود، مطابق واکنش: $3BrO^-(aq) \rightarrow BrO_3^-(aq) + 2Br^-(aq)$ تجزیه شود و 90 ثانیه پس از آغاز واکنش، غلظت آن به $1/96$ مول بر لیتر کاهش یابد، سرعت تشکیل یون برومات چند مول بر دقیقه است؟

۱۸) اگر نمودار زیر تغییرات غلظت A و B را که در یک ظرف 2 لیتری انجام می شود نشان دهد،

سرعت متوسط واکنش در 5 ثانیه ی نخست را

بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ به دست آورید.



۱۹) با توجه به شکل های داده شده به سؤالات پاسخ دهید:

آ) سرعت متوسط مصرف A در 20 دقیقه دوم بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ را بدست آورید. (مییم ظرف 2 لیتر و هر گوی معادل 0.4 مول است)

ب) به جای ضرایب a و b ، در معادله $aA(g) \rightarrow bB(g)$ چه اعدادی باید نوشته شود؟

پ) سرعت واکنش در کدام بازه ی زمانی بیشتر است؟ چرا؟ $R_{0 \rightarrow 40}$ یا $R_{20 \rightarrow 40}$

۰ دقیقه

۲۰ دقیقه

۴۰ دقیقه

O : A
● : B

زمان (s) \ غلظت (M)	۰	۱۰	۲۰
[A]	۲۵	۴	۱
[B]			۴

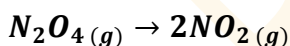
۲۰) در واکنش $A + 2B \rightarrow C$ و با توجه به تغییرات غلظت A و B

که در جدول رو به رو داده شده است، غلظت ماده B را در لحظه

شروع واکنش تعیین کنید. (بر حسب مول بر لیتر)

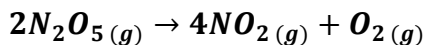
۲۱) 0.6 مول گاز N_2O_4 را در یک ظرف متصل به پیستون متحرک، در دمای صفر درجه سانتیگراد و فشار یک اتمسفر قرار می دهیم.

پس از ده دقیقه، حجم ظرف به $22/4$ لیتر می رسد. سرعت متوسط تولید NO_2 چند مول بر دقیقه است؟



۲۲) 12 مول $N_2O_5(g)$ را در یک سامانه ی دو لیتری قرار می دهیم تا تجزیه شود. اگر در هر 10 ثانیه، مقدار مواد گازی حاصل

موجود در ظرف، 6 مول افزایش یابد، پس از چه مدت (بر حسب ثانیه) واکنش به پایان می رسد؟



غلظت (mol.L^{-1}) \ زمان (s)	[A]	[B]	[C]
۲۰	y	0.12	0.06
۴۰	0.04	0.18	0.04
۶۰	0.02	0.21	x

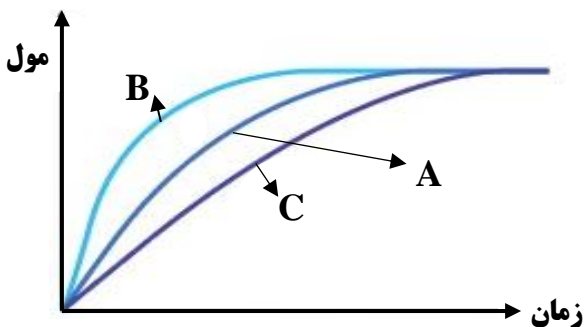
۲۳) با توجه به جدول مقابل که تغییرات غلظت را بر حسب

تغییرات زمان نشان می دهد:

آ) معادله ی واکنش را به دست آورید.

ب) مقدار x و y را تعیین کنید.

۲۴) در نمودار زیر، منحنی A برای کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید $0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ در دمای اتاق رسم شده است. با ذکر دلیل مشخص کنید در هر یک از موارد زیر، کدام منحنی تغییر تعداد مول های کربن دی اکسید را با گذشت زمان به درستی نشان می دهد:



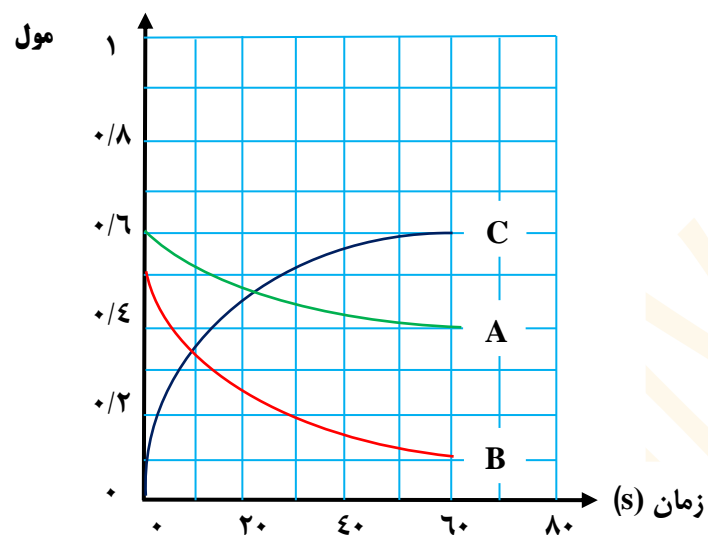
آ) قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ ؟
 ب) انجام واکنش با محلول $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ ؟

۲۵) یک تیغه ی آلومینیم به جرم ۲۰ گرم را در محلول مس (II) سولفات قرار می دهیم. اگر پس از گذشت ۱۲۰ دقیقه جرم تیغه ۴۰ درصد افزایش یابد، سرعت واکنش، بر حسب مول بر ساعت چقدر است؟
 $2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s)$

۲۶) با توجه به روابط زیر، معادله ی واکنش ها را بنویسید.

$$\bar{R} = \frac{\Delta[A]}{2\Delta t} = \frac{3\Delta[B]}{-\Delta t} = \frac{-2\Delta[C]}{\Delta t}$$

$$\bar{R} = \frac{-2\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_C}{\Delta t}$$



۲۷) با توجه به نمودار مقابل،

آ) معادله ی سرعت واکنش را بنویسید.

ب) سرعت واکنش را در محدوده ی زمانی ۰ تا ۴۰ ثانیه به دست آورید.

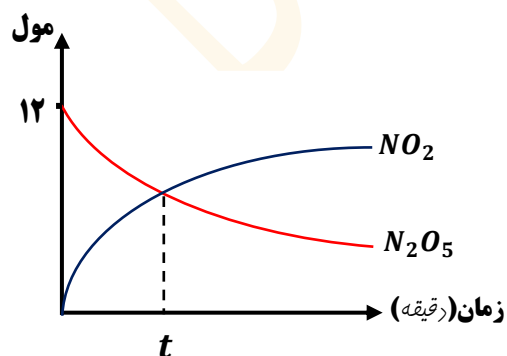
پ) بازده درصدی واکنش را بر حسب ماده ی A محاسبه نمایید.

۲۸) مقداری آلومینیم سولفات با درصد خلوص

۸۰% در دمای بالا حرارت داده شده است. $Al_2(SO_4)_3(aq) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$. جدول زیر مقدار باقی مانده را در زمان های مختلف نشان می دهد.

مقدار باقی مانده (g)	مقدار اولیه	۱۶/۵۷۵	۱۲/۹۷۵	۱۰/۵۷۵	۹/۳۷۵	۹/۳۷۵
زمان (min)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰

Al = 27
 O = 16 ؛ S = 32

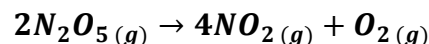


آ) معادله ی سرعت واکنش را بنویسید.

ب) سرعت واکنش را در محدوده ی زمانی ۰ تا ۴۰ ثانیه به دست آورید.

پ) بازده واکنش را بر حسب ماده ی محاسبه نمایید.

۲۹) با توجه به این که سرعت واکنش برابر $(۰/۰$ مول بر دقیقه است، بر اساس نمودار مقابل، t بر حسب دقیقه چقدر است؟



۳۰) نمودار مقابل تغییرات مول را به عنوان تابعی از زمان در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در حضور گرما و کاتالیزگر نشان



می دهد:

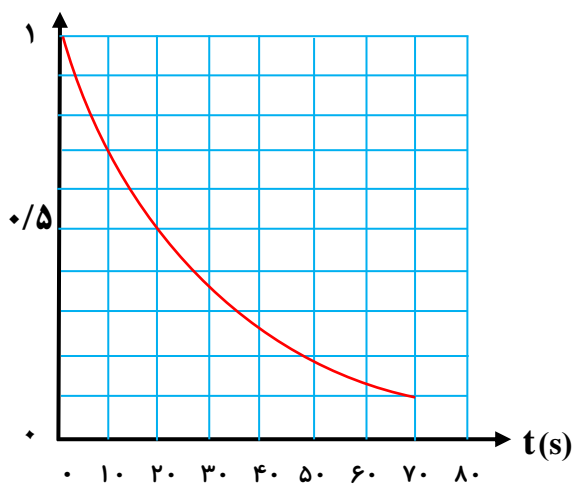
آ) سرعت متوسط واکنش را در ۵۰ ثانیه ی اول بر حسب

$\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ به دست آورید.

(حجم ظرف ۲ لیتر است.)

ب) چند ثانیه طول می کشد تا ۴۲ لیتر گاز اکسیژن به دست آید؟

(چگالی گاز اکسیژن $0/8 \text{ g.L}^{-1}$ و جرم مولی اکسیژن ۱۶ گرم است)

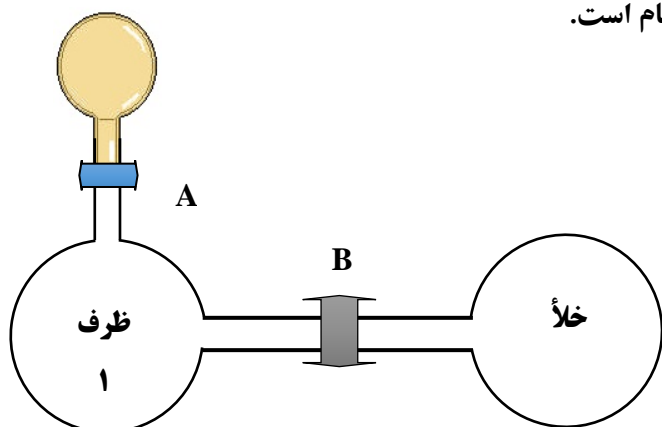


۳۱) در ظرف ۱ واکنش گازی $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 3\text{SO}_3$ در حال انجام است.

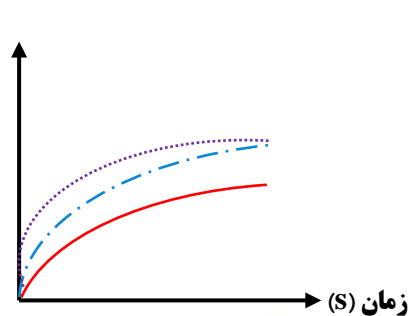
با توجه به عوامل مؤثر بر سرعت واکنش ها ، کدام یک از

نمودارهای غلظت - زمان داده شده ، درست است ؟

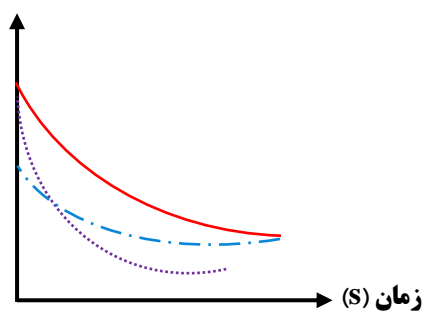
دلیل انتخاب خود را بنویسید .



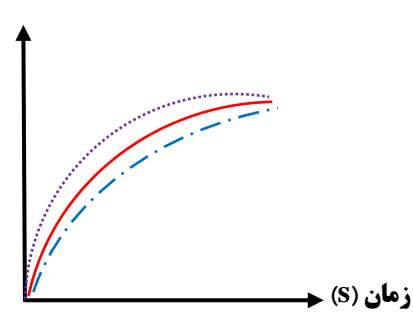
- ظرف ۱
- ⋯ باز شدن شیر B
- . - باز شدن شیر A



شکل ۳



شکل ۲



شکل ۱