

فصل ۳: شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها	۱
مسائل درصد جرمی	۱
جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی	۱
تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس	۱
گرافیت، الماس و گرافن	۱
سیلیسیم، سیلیسیم کربید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی	۲
سازه های یخی	۲
مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سؤالات ترکیبی	۲
رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها	۳
ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها	۶
هنرنامی شاره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق	۶
ساختار و ویژگی های ترکیب های یونی	۷
مقایسه شعاع و چگالی بار یون ها	۷
آنتالپی فروپاشی شبکه بلور	۹
سؤالات ترکیبی	۱۱
فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا	۱۳
فلزها و شبکه بلوری آنها	۱۳
مقایسه انواع جامدهای بلوری	۱۳
رنگ، نماد زیبایی	۱۳
تیتانیم و خواص آن	۱۴

فصل ۴: شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر

به دنبال هوای پاک	۱۵
آلاینده های هواکره و شناسایی آنها	۱۵
انرژی فعالسازی در واکنش های شیمیایی	۱۵
نقش کاتالیزگر در واکنش های شیمیایی	۱۸
مبدل های کاتالیستی	۱۹
تعادل های شیمیایی	۲۱



۲۱	 مسائل ثابت تعادل
۲۴	 اصل لوشاتلیه و اثر تغییر غلظت بر جابه‌جایی تعادل
۲۵	 اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل‌های گازی
۲۶	 اثر دما بر جابه‌جایی تعادل
۲۷	 سوالات ترکیبی از عوامل مؤثر بر تعادل
۳۰	 مسائل ترکیبی از ثابت تعادل و اصل لوشاتلیه
۳۰	 تولید آمونیاک به روش هابر
۳۰	 فناوری‌های شیمیایی و سنتز مواد
۳۰	 گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی
۳۰	 ساخت بطری آب
۳۲	 بازیافت PET و متانول



فصل ۳: شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

مقدمه و آشنایی کلی با انواع جامدها مسائل درصد جرمی

۱. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ خاک رس، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(آ) سیلیسیم دی اکسید، عمده ترین جزء سازندهٔ آن است.

(ب) بیشتر ترکیب های تشکیل دهندهٔ آن، بی رنگ یا سفید رنگ اند.

(پ) در مخلوط تشکیل دهندهٔ آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارند.

(ت) در برخی از انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲. درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

(۴) ۲۶

(۳) ۲۸

(۲) ۳۲

(۱) ۳۴

جامدهای کووالانسی و مقایسهٔ آنها با مواد مولکولی تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس

۳. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

(آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.

(ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.

(پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است.

(ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است.

(۴) ب، ت

(۳) آ، ت

(۲) آ، پ، ت

(۱) ب، پ و ت

۴. عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کمتر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوستهٔ جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کمترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

(۴) XH_3, HXO_3

(۳) XH_3OH, H_7XO_3

(۲) XOH, H_3XO_4

(۱) XH_2, HXO_2

۵. در کدام مورد، ویژگی «فرمول مولکولی» یا «فرمول شیمیایی ترکیب یونی»، به درستی بیان و مثال مناسب آورده شده است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۴

(۱) در فرمول مولکولی، ساده ترین نسبت بین اتم های سازنده بیان می شود، مانند N_2O_5

(۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی، ساده ترین نسبت آنیون ها و کاتیون های سازندهٔ آن را نشان می دهد، مانند Ca_2SiO_4

(۳) در فرمول مولکولی، شمار الکترون های ظرفیت هر یک از اتم ها، پس از ساده شدن، برای زیروند اتم دیگر نوشته می شود، مانند NF_3

(۴) در فرمول شیمیایی ترکیب یونی، بار الکتریکی هر یک از آنیون ها و کاتیون ها، پس از ساده شدن، برای زیروند یون مخالف نوشته می شود، مانند SiO_2

گرافیت، الماس و گرافن

۶. در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آنها به نوع پیوندهای میان اتم های کربن در کدام ترکیب، شبیه تر است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

(۴) ۴، سیکلو هگزان

(۳) ۳، سیکلو هگزان

(۲) ۴، بنزن

(۱) ۳، بنزن

۷. کدام مورد دربارهٔ SiO_2 ، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(۲) به صورت خالص در طبیعت یافت نمی شود.

(۱) در ساختار آن، پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.

(۴) سختی آن از گرافیت بیشتر است.

(۳) جزء جامدهای مولکولی است.

سیلیسیم، سیلیسیم کربید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی

۸. نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

- | | | |
|----------------|------------------|--------------------|
| • کلسیم فسفات | • اسکاندیم اکسید | • آلومینیم سولفات |
| • گالیم کربنات | • روی سیلیکات | • آهن (III) نیترات |
| ۱) ۲ | ۲) ۳ | ۳) ۴ |
| ۴) ۵ | | |

۹. کدام مورد، نادرست است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ۱) شعاع اتمی کربن، معیار مناسبی از سنجش میزان ضخامت گرافن است.
- ۲) تکه کوچکی از گرافیت را می توان در یک لیوان آب، به صورت شناور نگه داشت.
- ۳) در ساختار جامدهای کووالانسی، پیوندهای اشتراکی می توانند بر یک صفحه منطبق باشند.
- ۴) در ساختار سیلیسیم خالص، اتم ها با استفاده از پیوندهای اشتراکی در سه بُعد به یکدیگر متصل شده اند.

سازه های یخی

۱۰. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای $^{\circ}C$ و فشار $1 atm$)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب، از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع بین مولکول های آب پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۱) ۲ | ۲) ۳ | ۳) ۴ | ۴) ۵ |
|------|------|------|------|

۱۱. کدام مورد درست است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۴

- ۱) شمار پیوندهای اشتراکی در حلقه های سازنده ساختار یخ و گرافیت، برابر است.
- ۲) از آنجا که ساختار هندسی یخ و گرافیت مشابهند، هر دو، روی آب شناور خواهند بود.
- ۳) در ساختار سیلیس، شمار پیوندهای هر اتم سیلیسیم، دو برابر شمار پیوندهای هر اتم اکسیژن است.
- ۴) ترکیب اصلی به کار رفته در ساخت منشورها و عدسی ها، دارای پیوند اشتراکی $Si - Si$ است.

مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سوالات ترکیبی

۱۲. مفاهیم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی»، «ماده کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می توان به کار برد؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۱

- | | |
|----------------------------------|--|
| ۱) $HF, NaNO_2, SiO_2, CO_2$ | ۲) $H_2O, HCN, C(s, \text{الماس}), F_2$ |
| ۳) $C_6H_{14}, PCl_3, SO_2, F_2$ | ۴) $C_6H_6, NaCl, C(s, \text{گرافیت}), CO_2$ |

۱۳. فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه ها در کدام مورد درست بیان شده است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

- | | |
|---|--|
| ۱) HF : هیدروژن فلوئورید، مایع - N_2O_5 : دی نیتروژن پنتا اکسید، جامد | ۲) VC : واندیم (IV) کربید، جامد - C_3H_6O : دی متیل اتر، گاز |
| ۳) C_3H_6O : دی متیل اتر، مایع - C_6H_{12} : سیکلو هگزان، گاز | ۴) VC : واندیم (IV) کربید، مایع - Si : سیلیسیم، جامد |

۱۴. کدام مورد درباره سیلیس و یخ درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

- ۱) ساختار سیلیس، سه بُعدی و ساختار یخ، دو بُعدی است.
- ۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می دهد.
- ۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش گوشه دارند.
- ۴) ساختار یخ منظم است و مولکول های آب، شبکه ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می آورند.

رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

۱۵. کدام گزینه دربارهٔ کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

- ۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند. ۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی $(\delta+)$ است.
۳) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند. ۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۱۶. اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

- ۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می کند. ۲) بار جزئی اتم کربن از حالت $\delta+$ به $\delta-$ تبدیل می شود.
۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی شود. ۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S ، کاهش می یابد.

۱۷. کدام گزینه، دربارهٔ مولکول آمونیاک، نادرست است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ۱) گشتاور دوقطبی آن، برابر صفر است. ۲) در میدان الکتریکی، جهت گیری می کند.
۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. ۴) هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی $\delta+$ و اتم نیتروژن دارای بار جزئی $3\delta-$ است.

۱۸. در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط، دارای بار جزئی منفی $(\delta-)$ است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

- ۱) $\underline{NO}_3^-$ ۲) $\underline{C}_2H_2$ ۳) $\underline{SCO}$ ۴) $\underline{NH}_4^+$

۱۹. A, D, X, Y و Z ، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی اند که مجموع عددهای اتمی آن ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی

تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۹

- معادلهٔ یونش اسید HX در آب تعادلی است.
- یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.
- عنصر D در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.
- نقطهٔ ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D ، بالاتر از نقطهٔ ذوب LiF است.
- ساختار و ویژگی های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D ، مشابه H_2S است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰. با توجه به نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی متیل اتر، کدام مطلب درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۰

- ۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است. ۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.
۳) نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند. ۴) هر دو در میدان الکتریکی به یک سو جهت گیری می کنند.

۲۱. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول کربونیل سولفید، درست است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$) مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

- آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.
ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی اکسید، ساختار خطی دارد.
پ) در لایهٔ ظرفیت اتم های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
ت) شمار جفت الکترون های پیوندی در آن، با شمار آنها در مولکول اتین، برابر است.

- ۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

۲۲. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

• مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.

• کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.

• مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_3 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

• در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی ($-\delta$) نسبت داده می‌شود.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۲۳. فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

• واندیم کربنات: VCO_2

• سیلیسیم کریید: SiC

• کلروفرم: $CHCl_3$

• مس (I) نیترات: $CuNO_3$

• اسکاندیم فسفات: $ScPO_4$

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج (۵)

۲۴. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ مولکول آمونیاک، درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

• اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.

• ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تتراکلرید است.

• در تشکیل $10^4 \times 4.515$ مولکول از آن، $22/5$ مول جفت الکترون بین اتم‌ها شرکت می‌کند.

• مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۲۵. اگر مولکول AD_3 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

- عنصرهای A و D می‌توانند در یک دورهٔ جدول تناوبی جای داشته باشند.

- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.

- در لایهٔ ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

یک (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۲۶. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• یون فلوئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیهٔ آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.

• در همهٔ مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کند.

• تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین‌مولکولی یک ترکیب، بیشتر از تأثیر جرم مولی و قطبیت آن است.

• در ترکیب‌های یونی دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زیروند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص کرد.

یک (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۲۷. درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

• نقطهٔ ذوب الماس، بالاتر از نقطهٔ ذوب سیلیسیم، است.

• سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.

• آنتالپی پیوند $Si - O$ ، از آنتالپی پیوند $Si - Si$ ، بیشتر است.

• گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف‌پذیر است.

• سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

۱ (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست ۲ (۲) نادرست - درست - درست - درست - نادرست

۳ (۳) درست - درست - نادرست - درست - درست ۴ (۴) درست - درست - درست - درست - نادرست

۲۸. کدام مورد درباره دو عنصر ${}^{16}_8X$ و ${}^{17}_8Y$ درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن $+ \delta$ است.
۲) X ، دارای آرایش منظم از کاتیون‌ها در سه بُعد است.
۳) مولکول H_2X ، خطی است.
۴) مولکول XY_2 ، قطبی است.

۲۹. کدام مورد درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

- ۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.
۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک‌الکترون خود را با تک‌الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.
۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون‌های (های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۳۰. کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

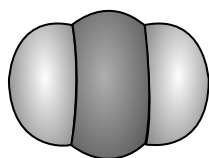
«مولکول ، مولکول گوگرد تری اکسید»

- ۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.
۲) اکسیژن دی‌فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد.
۳) نیتروژن تری‌فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد.
۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.

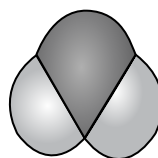
۳۱. با توجه به مدل فضا پُرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

- الف: علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های «آ» و «ب»، می‌تواند مشابه باشد.
ب: مولکول «آ»، را می‌توان به هر یک از گونه‌های H_2O ، H_2S و Li_2O نسبت داد.
پ: اگر مولکول «ب»، CO_2 باشد و یکی از اتم‌های اکسیژن آن با گوگرد جایگزین شود، بار جزئی اتم مرکزی، تغییر می‌کند.
ت: اگر مولکول «آ»، SO_2 باشد و به ساختار آن، یک اتم اکسیژن اضافه شود، گشتاور دوقطبی مولکول، برابر صفر می‌شود.



«ب»



«آ»

- ۱) «پ» و «ت»
۲) «ب» و «پ»
۳) «الف» و «ت»
۴) «الف» و «ب»

۳۲. جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

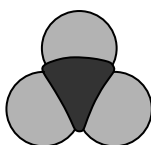
«مولکول ، مولکول کربونیل سولفید»

- ۱) اتین - برخلاف - ۴ پیوند اشتراکی دارد.
۲) کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.
۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است.
۴) سیلیس - همانند - فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

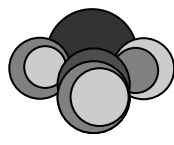
۳۳. با توجه به مدل فضا پُرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

- الف: بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های «آ» و «ب»، می‌تواند مشابه باشد.
ب: مولکول‌های «آ» و «ب»، به ترتیب می‌توانند فسفر تری‌فلوئورید و آهن (III) کلرید باشند.
پ: اگر «ب»، گوگرد تری‌اکسید باشد، با کم کردن یک اتم اکسیژن از مولکول، گشتاور دوقطبی تغییر می‌کند.
ت: اگر «آ»، نیتروژن تری‌فلوئورید باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی، مشابه علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول نیتروژن دی‌اکسید است.



(ب)



(آ)

- ۱) «ب» و «پ»
۲) «ب» و «ت»
۳) «الف» و «ت»
۴) «الف» و «پ»

۳۴. اگر در مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد درباره تغییر ویژگی‌های آن در تبدیل به مولکول جدید درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ۱ تغییر گشتاور دوقطبی
۲ تغییر علامت بار جزئی اتم مرکزی
۳ کاهش شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی
۴ افزایش قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی

۳۵. درباره ویژگی‌های مولکول‌های آمونیاک، کلروفرم، دی‌متیل‌اتر و هگزان، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ۱ «الف» و «ب»
۲ «الف» و «ج»
۳ «ب» و «د»
۴ «ج» و «د»

۳۶. در کدام دو گونه، ساختار لوویس، متفاوت، اما علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ۱ SO_2, H_2S
۲ NO_3^-, PF_3
۳ CH_4, SO_4^{2-}
۴ SCO, CS_2

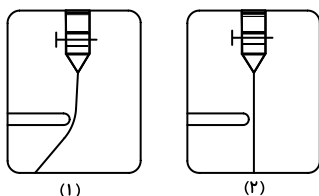
۳۷. در کدام دو گونه، نوع نیروهای بین مولکولی غالب، متفاوت و علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۴

- ۱ NF_3, H_2O
۲ SCl_2, OF_2
۳ SO_3, CO_2
۴ H_2S, NH_3

۳۸. شکل‌های (۱) و (۲)، مسیر باریکه دو مایع خارج شده از مخزن را در دمای اتاق با نزدیک کردن میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر نشان

می‌دهد. با توجه به این شکل‌ها، کدام مورد درباره ویژگی مایع (۱) و (۲) درست است؟



۱ مایع شکل (۱)، می‌تواند آب باشد که از سمت اتم هیدروژن جذب میله شده است.

۲ مایع شکل (۱)، می‌تواند کلروفرم باشد که علامت بار جزئی در اتم‌های جانبی آن، منفی است.

۳ مایع شکل (۲)، می‌تواند کربن تتراکلرید یا بوتان باشد که هر دو ناقطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۴ مایع شکل (۲)، می‌تواند کربن تتراکلرید باشد که توزیع الکترون‌ها در مولکول آن، براساس نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، نامتقارن است.

ترکیب‌های یونی و ویژگی‌های آن‌ها هنرنمایی‌شماره (سیال)های مولکولی و یونی برای تولید برق

۳۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

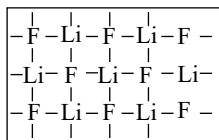
- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمای بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

- ۱ ۲
۲ ۳
۳ ۴
۴ ۵

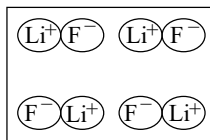
ساختار و ویژگی های ترکیب های یونی

۴۰. در کدام شکل، تصویر درستی از $LiF(s)$ نشان داده شده است؟

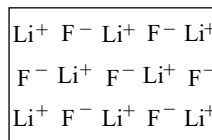
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹



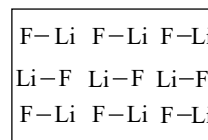
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

۴۱. واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش و منظم از در حالت جامد به کار می رود.

- (۱) دو بُعدی - اتم ها و یون ها
(۲) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم ها و یون ها
(۳) سه بُعدی - اتم ها، مولکول ها و یون ها
(۴) سه بُعدی یا دو بُعدی - اتم ها، مولکول ها و یون ها

مقایسه شعاع و چگالی بار یون ها

۴۲. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

• گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است.

• در تولید برق از انرژی خورشیدی، شار HF مناسب تر از $NaCl$ است.

• به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید می توان بار جزئی منفی را نسبت داد.

• از میان متداول ترین یون های عنصرهای سدیم، فلور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک ترین آن، به منیزیم مربوط است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳. اگر شعاع یون پایدار اکسیژن (O^{2-}) برابر $135 pm$ در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره ها و گروه ها، شعاع یون پایدار سدیم (Na^{+}) با یکای pm کدام گزینه می تواند باشد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

- (۱) ۵۸ (۲) ۹۹ (۳) ۱۳۸ (۴) ۱۴۴

۴۴. با توجه به شکل های زیر که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

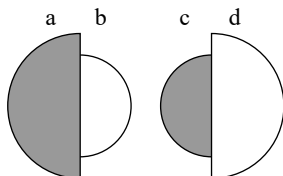
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

(آ) می تواند نشان دهنده اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.

(ب) a و c نمی توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.

(پ) d می تواند نشان دهنده اتم یک نافلز و c اندازه یون پایدار آن باشد.

(ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac از واکنش a با c وجود دارد.



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

۴۵. اگر شعاع یون Al^{3+} برابر $50 pm$ در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره ها و گروه ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیر قابل پذیرش است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

- (۱) Ca^{2+} : ۵۹ (۲) Na^{+} : ۹۵ (۳) Mg^{2+} : ۶۵ (۴) K^{+} : ۱۳۳

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۴۶. کدام یون، شعاع کوچک تری دارد؟

- (۱) Mg^{2+} (۲) F^{-} (۳) Na^{+} (۴) O^{2-}

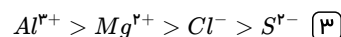
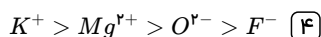
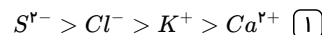
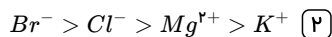
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴۷. اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $10^{-2} \frac{e}{pm}$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟

- (۱) ۰٫۰۶۶ (۲) ۰٫۰۵۴ (۳) ۰٫۰۶۶ (۴) ۰٫۵۴

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

۴۸. کدام مقایسه دربارهٔ شعاع یون‌های داده‌شده، درست است؟



۴۹. جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچک‌تر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آنها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

داده‌شده، کدام مورد، نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

(۱) A و D نمی‌توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.

(۲) اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.

(۳) E و M در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

(۴) E و سدیم، نمی‌توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

۵۰. کدام موارد زیر دربارهٔ ویژگی‌های جدول تناوبی درست است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳

الف: در انتهای هر دوره، گازهای نجیب با آرایش هشت‌تایی جای دارند.

ب: برای هر عنصر، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.

پ: در آرایش الکترونی ۸ عنصر از دورهٔ چهارم، زیر لایهٔ ۳d، دارای ۱۰ الکترون است.

ت: در دورهٔ دوم، چگالی بار یون‌های پایدار نافلزات، با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

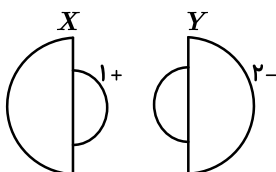
(۲) «ب» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

۵۱. شکل زیر، مقایسهٔ شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دورهٔ سوم جدول تناوبی عنصرها را نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ آنها به‌یقین درست

است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴



(۱) شعاع یونی: $(Y^{2-} > X^+)$ و نقطهٔ ذوب: $NaCl > X_2Y$

(۲) شعاع یونی: $(X^+ > Y^{2-})$ و نقطهٔ ذوب: $\displaystyle X_2Y > LiF$

(۳) شعاع اتمی: $(Y > X)$ و آنتالپی فروپاشی: $X_2Y > K_2S$

(۴) شعاع اتمی: $(X > Y)$ و آنتالپی فروپاشی: $MgCl_2 > X_2Y$

آنتالیپی فروپاشی شبکه بلور

۵۲. با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه چند ترکیب را با یکای $kJ \cdot mol^{-1}$ نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه بلور

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

O^{r-}	F^{-}	آنیون
		کاتیون
۲۴۸۸	۹۲۶	Na^{+}
۳۷۹۸	۲۹۶۵	$Mg^{۲+}$

۱) Al_2O_3 کمتر از Fe_2O_3 است.

۲) LiF کمتر از $926 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

۳ CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است.

۴) فلوتوئید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می‌یابد.

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

۵۳. تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟

 $KF, LiCl$ 1 $LiBr, NaF$ ② $LiF, NaCl$ ۳ Na_2O, MgF_2 ५९

۵۴. A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای یونی حاصل از واکنش هریک از این دو عنصر با نافلز X ،

مرجع: سراسری- ۱۳۹۹

در مقایسه با جامد یونی LiF ، چند مطلب زیر، درست است؟

• آنتالپی فرویاشی شبکه بلور D با X بیشتر از آنتالپی فرویاشی شبکه بلور LiF است.

• آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX ، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

• اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین تر است.

• اگر به جای D در شبکه بلور D با X ، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

1 1

2 2

۳ ۳

۲ ۲

۵۵. با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی و ترکیب A با کدام نافلز، پایین‌ترین

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

[illegible]
$$M, J \models D \quad \boxed{1}$$
 $E, G \vdash D \quad \boxed{2}$
$$M, J \vdash E \quad \boxed{\text{J}}$$

E. M. Z ۴

۵۶. اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_2 بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می‌تواند درست

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

باشد؟ (عنصرهای مولد یون‌های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند).

(آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X ، بزرگ تر است.

(ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک تر است.

(ب) بار الکتریکی، D ، از بار الکتریکی، X ، بیشتر است.

(ت) D می‌تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد.

۱ آ، ت

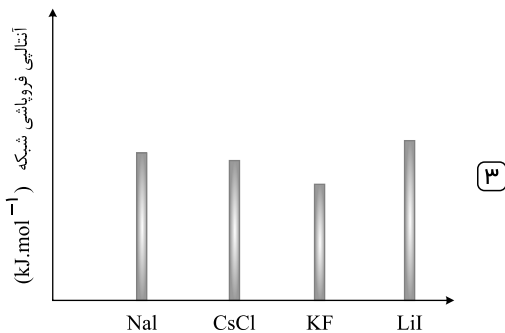
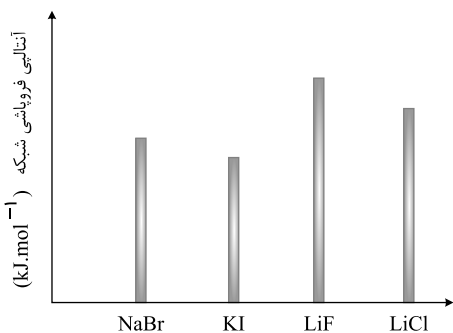
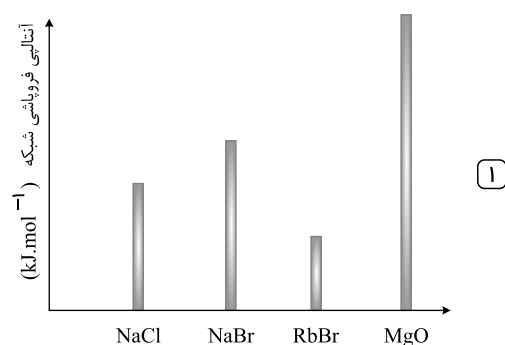
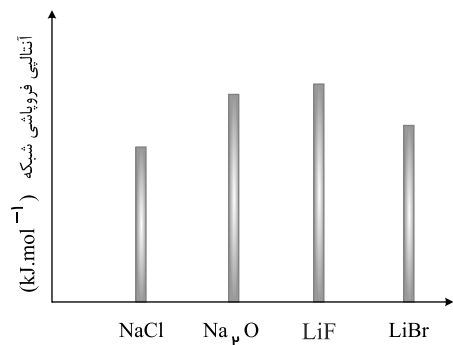
۲ ب، پ

۳ آ، ب، پ

۴ ب، پ، ت

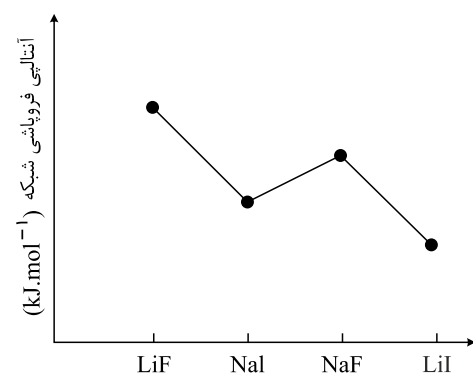
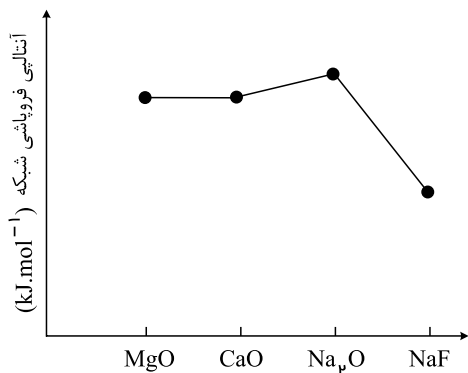
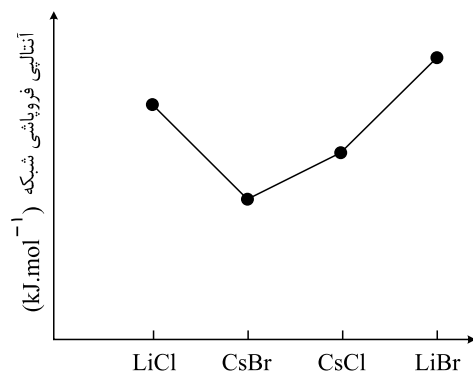
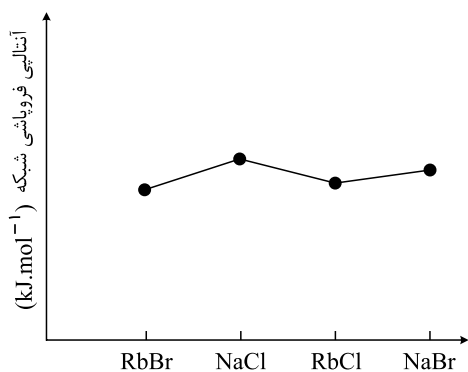
مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۵۷. کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۵۸. روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟



۵۹. کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

«آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا»

۱ $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است.

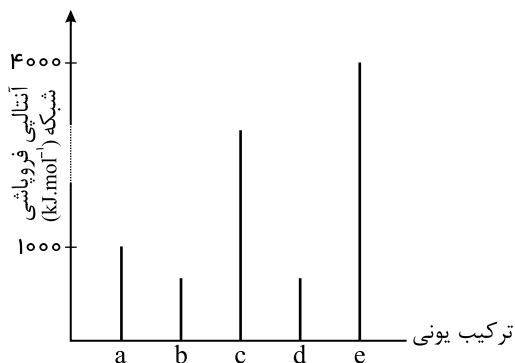
۲ $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

۳ $K_2O - CaO$ ، کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگ‌تر است.

۴ $MgO - MgF_2$ ، کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

٤٦.



با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی دوتایی a تا e تشکیل شده از عناصر اصلی ۴ دوره اول جدول تناوبی را مقایسه می‌کند، کدام مورد درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱) اگر کاتیون ترکیب c ، بار $+2$ داشته باشد، آنیون ترکیب a نمی‌تواند یک هالید باشد.
- ۲) اگر a و b ، کاتیون‌های مشابه داشته باشند، عناصر سازنده آنیون‌های آنها می‌توانند در یک دوره از جدول تناوبی جای داشته باشند.
- ۳) اگر در فرمول شیمیایی e ، یون‌ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار کاتیون و آنیون در سایر ترکیب‌ها بیشتر است.
- ۴) اگر شعاع آنیون ترکیب b ، کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد، نسبت شعاع کاتیون‌ها در $\frac{b}{d}$ ، بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{d}$ است.

۶۹. با توجه به جدول تناوبی زیر (بخشی از جدول تناوبی عنصرها)، کدام موارد دربارهٔ ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر داده‌شده (در شرایط مناسب) درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

[illegible]

الف: آنتالی، فروپاشی شبکه: G و $D < J$ و D

ب: نقطه جوش: E و $Z < E$ و A

ب: گشتاور دو قطبی: Z و $E > G$ و A

ت: شمار پیوند اشتراکی: J و $A > G$ و Z

- ۱ الف و «ب» ۲ الف و «ت» ۳ «ب» و «پ» ۴ «پ» و «ت»

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۷۰. کدام مقایسه دربارهٔ نقطه جوش گونه‌های داده‌شده درست است؟

- $$\begin{array}{ll}
 CaO > NaBr > HF > CO & \boxed{\text{㉑}} \\
 K_7S > Na_7O > H_7S > F_7 & \boxed{\text{㉒}} \\
 CH_7COCH_7 > C_7H_8OH > CHCl_7 > HF & \boxed{\text{㉓}} \\
 CHCl_7 > NH_7 > HF > N_7 & \boxed{\text{㉔}}
 \end{array}$$

۷۱. در کدام موارد، ساختار بیان‌شده دربارهٔ جامد مربوطه درست است؟

الف- جامد فلزی: آرایش منظم کاتیونها در سه بُعد

ب- جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بُعد

ج- جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بُعدی از اتم‌ها

د- جامد یونی: چینش دو یا سه بُعدی از یون‌های مثبت و منفی

- ١ «ب» و «د» ٢ «ب» و «ج» ٣ «الف» و «د» ٤ «الف» و «ج»

فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا فلزها و شبکه بلوری آنها

۷۲. چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

- دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می کند.
- مجموع الکترون های اتم های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.
- دریای الکترونی در شبکه بلور فلز و نادیم، سرمنشأ اعداد اکسایش متنوع آن است.
- رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش خواری فلزات را می توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد.
- جاذبه قوی میان هسته اتم های فلز و دریای الکترونی سبب می شود که هسته اتم ها در مکان های مشخصی به طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۳. ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون ها در بعد است که در فضای بین آنها، سست ترین الکترون های موجود در آزادانه جابه جا می شوند.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

سه - کاتیون ها (۴)

سه - اتم های فلز (۳)

دو - اتم های فلز (۲)

دو - کاتیون ها (۱)

مقایسه انواع جامدهای بلوری

۷۴. با توجه به داده های زیر:

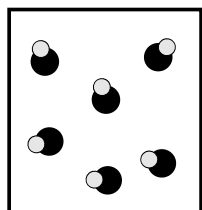
ماده a: در دمای اتاق گاز است.

ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

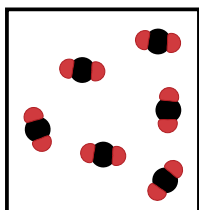
ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

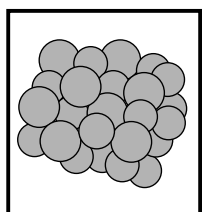
هریک از شکل های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟



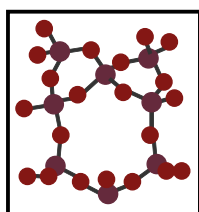
(ب)



(آ)



(ت)



(پ)

۱ c, b, d, a

۲ c, d, a, b

۳ b, c, a, d

۴ b, a, d, c

رنگ، نماد زیبایی

۷۵. به 20.0 mL از محلول 0.25 M مولار نمک وانادیم (V)، 325 mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟

$Zn = 65\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، واکنش در هر مرحله کامل انجام می شود. $V^{5+}(aq) + Zn(s) \rightarrow \dots + Zn^{2+}(aq)$ مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

سبز (۴)

زرد (۳)

آبی (۲)

بنفش (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۷۶. در کدام مورد، واکنش خودبه خودی انجام می گیرد و فراورده رنگی تولید می شود؟

(۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات

(۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی

(۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید

(۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات

۷۷. کدامیک از موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

(الف) در یون‌های پایدار فلزهای اصلی، شمار الکترون‌ها در همهٔ زیرلایه‌های الکترونی زوج است.

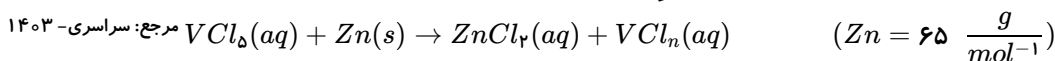
(ب) یون‌های پایدار به‌دست‌آمده از اتم‌های $^{67}_{31}\text{Ga}$ و $^{67}_{30}\text{Zn}$ ، آرایش الکترونی مشابه دارند.

پ) رنگ محلول نمک وانادیم، در واکنش اکسایش با گرد فلز روی، از زرد به بنفش تغییر می‌کند.

ت) استفاده از گیاهان جاذب فلز، یکی از روش‌های مناسب استخراج فلزهای نیکل، مس و طلا است.

- ۱ الف و پ ۲ الف و ب ۳ پ و ت ۴ ب و ت

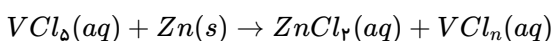
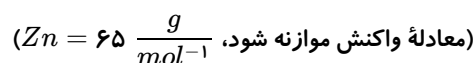
۷۸. با توجه به معادله داده شده، ۰/۰۱۲ مول وانادیم (V) کلرید با ۰/۳۹ گرم فلز روی، واکنش کامل می‌دهد. محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟



- ۱ سبز ۲ زرد ۳ بنفش ۴ آبی

۷۹. با توجه به معادله داده شده، از واکنش چند مول وانادیم (V) کلرید با ۳٫۹ گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک وانادیم تشکیل می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳



- $\frac{0.04}{0.04} \boxed{4}$
 $\frac{0.03}{0.03} \boxed{3}$
 $\frac{0.02}{0.02} \boxed{2}$
 $\frac{0.01}{0.01} \boxed{1}$

۸۰. اتم عنصر A ، دارای ۱۲ الکترون در زیرلایه p است. اگر بیرونی‌ترین زیرلایه آن، ns^2 باشد، کدام مورد دربارهٔ این عنصر، مرجع: سراسری-۱۴۰۴ نادرست است؟

- ۱) محلول نمک‌های آن با عددهای اکسایش مختلف، می‌تواند رنگی باشد.
- ۲) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l = 0$ می‌تواند با شمار الکترون‌های $l = 2$ برابر باشد.
- ۳) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش آن با کلر، می‌تواند $XCly_3$ یا $XCly_4$ باشد.
- ۴) در اتم آن، شمار الکترون‌های $l = 0$ می‌تواند دو برابر شمار الکترون‌های $l = 2$ باشد.

تیتانیم و خواص آن

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۸۱. با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت درباره آن درست است؟

The diagram shows a 10x10 grid representing a simplified periodic table. The grid is divided into two main sections by a gap. The left section has 4 columns and 6 rows. The right section has 6 columns and 6 rows. A single cell in the 4th column and 3rd row of the left section is labeled 'X'.

- ۱ در لایه ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد.
- ۲ اکسید آن، درصد جرمی بالایی در خاک رس دارد.
- ۳ چگالی و نقطه ذوب آن از عنصرهای هم‌دوره خود، بالاتر است.
- ۴ به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

۸۲. کدام موارد، دربارهٔ مقایسه ویژگی‌های فولاد و تیتانیم درست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

الف: نقطة ذوب: فولاد > تيتانيوم

ب: شدت واکنش خوردگی: تیتانیم > فولاد

پ: مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد < تیتانیوم

ت: میزان استفاده در ساخت پروانه کشتی: فولاد < تیتانیم

- ۱ «الف» و «ب» ۲ «الف» و «پ» ۳ «ب» و «ت» ۴ «پ» و «ت»

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۸۳. کدام مورد، نادرست است؟

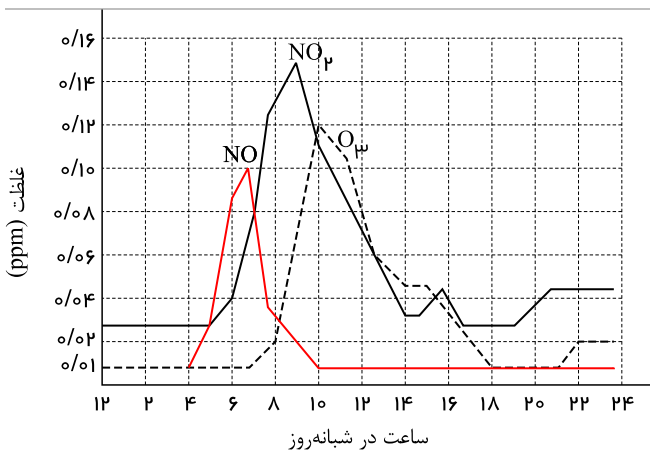
- ۱) رنگ‌دانه‌های معدنی TiO_2 و Fe_2O_3 ، به عنوان نوعی کلوئید، برای رنگ پوششی سطوح استفاده می‌شوند.
- ۲) یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در ساخت پروانه کشتی، واکنش‌پذیری ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب دریاست.
- ۳) در جامد یونی، آرایش یون‌ها از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند و هر چه نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد، استحکام شبکه یونی بیشتر است.
- ۴) فلزهای دسته d ، فلزهای دسته s و p ، رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند، اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش تفاوت دارند.

۸۴. اگر شمار الکترون‌های $3d$ ، در اتم عنصر X ، با شمار الکترون‌های $3p$ در لایه ظرفیت اتم عنصر Z ، برابر باشد، کدام مورد، مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۴ نادرست است؟

- ۱) تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Z ، حداقل ۳ و حداکثر ۱۳ است.
- ۲) اگر Z ، فلز باشد، اتم عنصر X ، در ترکیب‌هایش، فقط یک عدد اکسایش دارد.
- ۳) اگر Z ، شبه‌فلز باشد، از اتم عنصر X ، در ساخت پروانه کشتی استفاده می‌شود.
- ۴) اگر Z ، کلر باشد، اتم عنصر X ، دارای حداقل یک زیرلایه الکترونی نیمه‌پر است.

فصل ۴: شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر

به دنبال هوای پاک آلاینده‌های هواکره و شناسایی آنها



۸۵. شکل زیر، نمودار تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO ، NO_2 و O_3 را در ساعت‌های مختلف شبانه‌روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۱) $\frac{1}{5}, \frac{1}{3}$
- ۲) $\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$
- ۳) $1, \frac{3}{7}$
- ۴) $\frac{3}{7}, 1$

انرژی فعالساز در واکنش‌های شیمیایی

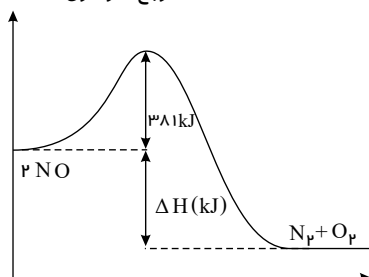
۸۶. فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرایند، کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

- ۱) کاتالیزگر
- ۲) بازدارنده
- ۳) کاهش‌دهنده E_a
- ۴) افزایش‌دهنده E_a

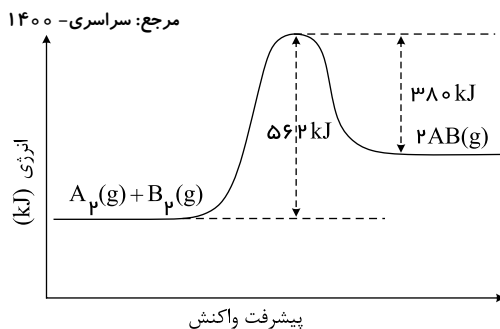
۸۷. با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N=O$ و $N \equiv N$ و $O=O$ به ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



- ۱) +۱۵۵
- ۲) +۱۸۷
- ۳) +۴۲۱
- ۴) +۶۰۷

۸۸. با توجه به نمودار «انرژی – پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم‌های A و B ، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم‌ها در مولکول‌های A_2 و B_2 ، به ترتیب برابر 940 و 492 کیلوژول بر مول است.)



۱) ۶۲۵

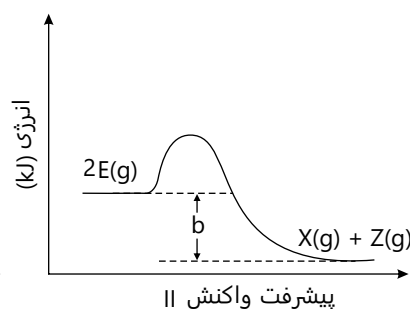
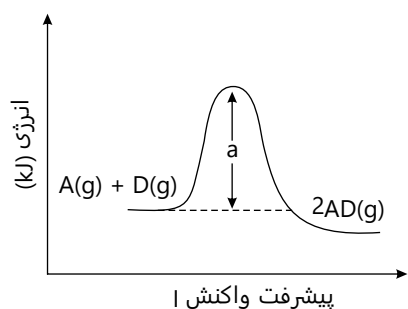
۲) ۵۶۲

۳) ۱۲۵۰

۴) ۱۱۲۴

۸۹.

با توجه به نمودارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است.)



مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

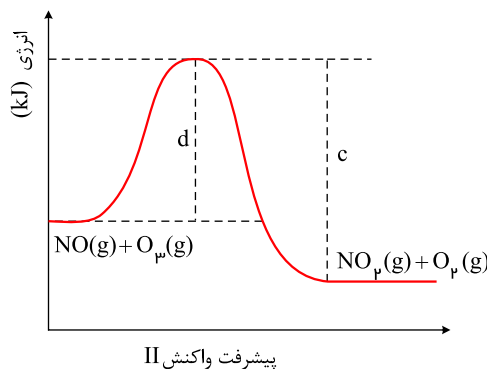
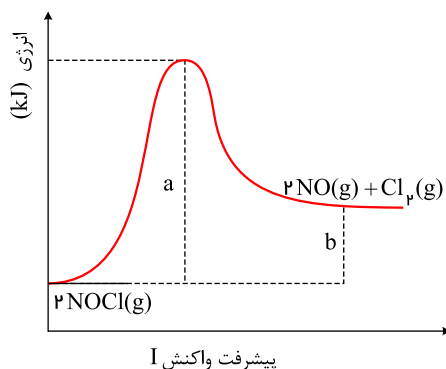
۱) در صورت تأمین akJ انرژی، هر دو واکنش I و II انجام پذیرند.

۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول $E(g)$ ، آزاد می‌شود، برابر $\frac{b}{2}kJ$ است.

۳) در واکنش II ، در مقایسه با واکنش I ، فراورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها)، پایدارترند.

۴) گرمای آزادشده به ازای تشکیل ۲ مول $AD(g)$ ، از گرمای آزادشده به ازای تشکیل یک مول $X(g)$ ، بیشتر است.

۹۰. با توجه به نمودارهای «انرژی – پیشرفت» واکنش‌های زیر، چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است.)



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

• تشکیل فراورده در واکنش II ، آسان‌تر از واکنش I ، است.

• اگر در واکنش I ، از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار $(a - b)$ بزرگ‌تر می‌شود.

• آنتالپی واکنش II ، برابر $(c - d)$ و برای تشکیل یک مول $NO_2(g)$ کافی است.

• در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $O_3(g)$ سریع‌تر از $Cl_2(g)$ ، تشکیل می‌شود.

• انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلر، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است.

۴) ۵

۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲

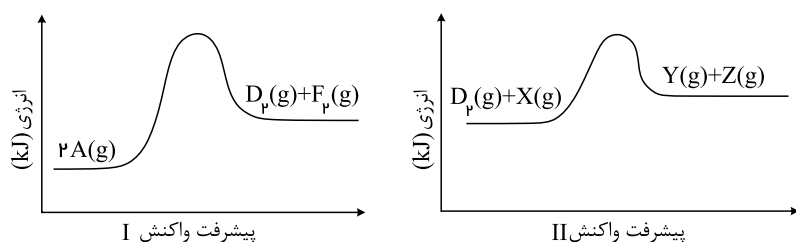
۹۱. اگر واکنش‌های (I) و (II) در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت» واکنش‌های مقابل، چه تعداد از مطالب درست است؟ (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با واکنش دهنده(ها) در واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)

- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.

- به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش (I)، 63kJ انرژی آزاد می‌شود.

- سرعت تشکیل گاز D_2 (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.

- در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده(ها)، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌هاست.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

۹۲. کدام مورد، نادرست است؟

۱) آزمایش‌ها نشان می‌دهد که شماری از گروه‌های عاملی، پرتوهای الکترومغناطیسی در محدوده طول موج $10^5 - 10^3\text{nm}$ را جذب می‌کنند.

۲) گاز نیتروژن با هیچ‌یک از گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق، واکنش نمی‌دهد.

۳) فسفر سفید مانند گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۴) طیف، حاصل برهم‌کنش ماده و پرتوهای الکترومغناطیسی است.

۹۳. با توجه به نمودار «آنتالپی - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۴

«هرچه فاصله قله تا باشد، می‌شود.»

۱) واکنش دهنده‌ها کمتر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها

۲) فراورده‌ها کمتر - تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها با سطح انرژی فراورده‌ها کمتر

۳) واکنش دهنده‌ها بیشتر - مقدار انرژی فعال‌سازی بیشتر

۴) فراورده‌ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۹۴. در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»، برای واکنش گازی: $A \rightarrow 2X$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده‌ها، دو برابر $|\Delta H|$ است. اگر انرژی

مرجع: سراسری-۱۴۰۴

فعال‌سازی، برابر ۶۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، آنتالپی آن، برابر چند کیلوژول است؟

(۴) -۲۰

(۳) -۶۰

(۲) -۸۰

(۱) -۱۲۰

۹۵. با توجه به معادله واکنش داده‌شده پس از موازنه، اگر انرژی فعال‌سازی واکنش، برابر 120kJ و گرمای آزادشده از واکنش ۵/۰ مول A با مقدار

کافی گاز X_2 برابر 40kJ باشد، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»، برابر چند کیلو ژول است؟

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۴ $A(g) + X_2(g) \rightarrow AX_3(g)$

(۴) ۱۸۰

(۳) ۲۴۰

(۲) ۲۸۰

(۱) ۳۶۰

نقش کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی

۹۶. انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

(آ) به ازای مصرف ۰٫۲۵ مول گاز NO ، ۰٫۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰ - کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

(پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

(ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ب، پ

(۳) آ، پ، ت

(۲) ب، ت

(۱) آ، پ

۹۷. با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش: $A(g) + X(g) \rightarrow D(g)$ ، که نشان داده شده است، کدام مطلب، درست است؟

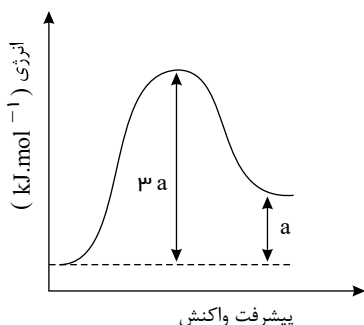
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

(۱) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 2a$ است.

(۲) به ازای مصرف ۰٫۱ مول گاز A ، ۱۰۰ کیلوژول انرژی نیاز است.

(۳) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می‌یابد، زیرا $E_a < 3a$ می‌شود.

(۴) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر ۳۰۰ کیلوژول و کمترین مقدار آن، برابر ۱۰۰ کیلوژول است.



۹۸. انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱ - کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در اگزوز خودرو، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

(۱) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فرآورده‌ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش‌دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فرآورده‌ها است.

(۳) در این واکنش، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می‌شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.

(۴) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از اگزوز افزایش می‌یابد، زیرا پایداری واکنش‌دهنده برای تبدیل به فرآورده‌ها، کاهش می‌یابد.

۹۹. کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- افزایش سرعت واکنش

- کاهش مقدار ΔH واکنش

- کاهش انرژی فعال‌سازی

- افزایش محتوای انرژی فرآورده‌ها

- افزایش مقدار فرآورده‌ها

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۰۰. با توجه به نمودار «انرژی-پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟

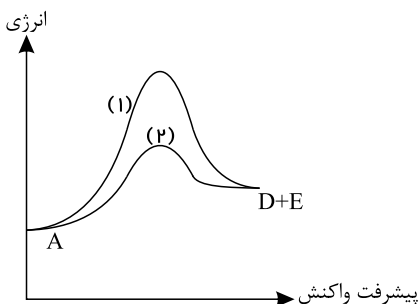
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

(۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است.

(۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است.

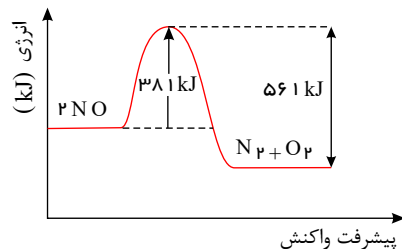
(۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری نیاز دارد.



مبدل‌های کاتالیستی

۱۰۱. با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش 100 km مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



مقدار آلاینده بر حسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱٫۰۴	۰٫۰۴

۳۶۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۱۰۲. با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه $800,000$ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، 50 کیلومتر مسافت را پیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده	۶٫۰	۱٫۶۶	۱٫۰۳
$g \cdot km^{-1}$	۰٫۶	۰٫۰۶	۰٫۰۴
در مجاورت مبدل			
در نبود مبدل			

۸۵٫۷۱٫۳۱۹٫۶ (۴)

۷۴٫۱۴٫۳۱۹٫۶ (۳)

۸۵٫۷۱٫۲۸۸٫۴ (۲)

۷۴٫۱۴٫۲۸۸٫۴ (۱)

۱۰۳. کدام گزینه، درست است؟
مرجع: سراسری - ۱۳۹۹

- ۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- ۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- ۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگزوز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- ۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.

۱۰۴. با توجه به واکنش: $NO_2(g) + NO(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ ، چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

- آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسندنده‌اند.
- اکسندوها چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.
- پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می‌شود.
- این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N_2 در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵. کدام موارد زیر درست‌اند؟

- الف- در واکنش‌های گرماگیر، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
ب- انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
پ- سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماگیر است.
ت- مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دومرحله‌اند.

۴ (۴) ب، ت

۳ (۳) ب، پ

۲ (۲) الف، ت

۱ (۱) الف، پ

۱۰۶. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به N_2 در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده است و E_a آن از تبدیل CO به CO_2 بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هواکره جلوگیری کرد.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۰۷. مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

NO (۱) NO_2 (۲) CO_2 (۳) O_2 (۴)

۱۰۸. با توجه به جدول داده‌شده، با طی یک کیلومتر مسافت، کاهش درصد جرمی CO به واسطه استفاده از کاتالیزگر، به تقریب کدام است و کدام آلاینده تولیدشده توسط وسایل نقلیه، بیشترین کاهش مقدار مول را با به کارگیری کاتالیزگر دارد؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

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

فرمول شیمیایی آلاینده			
NO	C_8H_{18}	CO	بدون کاتالیزگر
۱٫۰۴	۱٫۶۷	۵٫۹۹	مقدار گرم آلاینده به ازای طی یک کیلومتر مسافت
۰٫۰۴	۰٫۰۷	۰٫۶۱	با کاتالیزگر

C_8H_{18} ، ۸۹٫۸ (۱) CO ، ۸۹٫۸ (۲) CO ، ۹۶٫۱ (۳) C_8H_{18} ، ۹۶٫۱ (۴)

۱۰۹. با توجه به جدول داده‌شده، کمترین کاهش درصد جرمی به واسطه استفاده از کاتالیزگر، مربوط به کدام آلاینده تولیدشده توسط وسایل نقلیه است و با طی ۱۰ کیلومتر مسافت با استفاده از کاتالیزگر، کدام آلاینده با یکای مول، به میزان کمتری وارد هواکره می‌شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

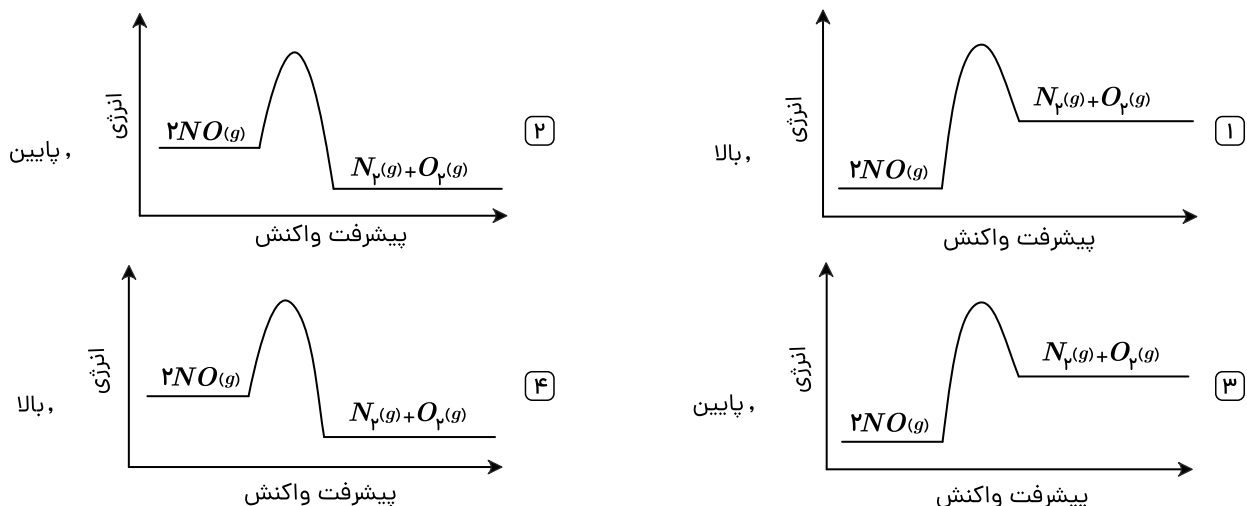
$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : \frac{g}{mol})$$

فرمول شیمیایی آلاینده			
NO	C_8H_{18}	CO	بدون کاتالیزگر
۱٫۰۴	۱٫۶۷	۵٫۹۹	مقدار گرم آلاینده به ازای طی یک کیلومتر مسافت
۰٫۰۴	۰٫۰۷	۰٫۶۱	با کاتالیزگر

C_8H_{18} ، C_8H_{18} (۱) NO ، C_8H_{18} (۲) C_8H_{18} ، CO (۳) NO ، CO (۴)

۱۱۰. نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» برای حذف آلاینده گاز NO در مبدل کاتالیستی بنزینی کدام است و این واکنش، در چه دماهایی بهتر انجام می‌شود؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴



۱۱۱. در نمودار «انرژی - پیشرفت» برای حذف آلایندۀ گاز CO در مبدل کاتالیستی، سطح انرژی گاز CO_2 تشکیل شده، از واکنش دهنده هاست و این واکنش در دماهای بهتر انجام می شود.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۴

(۴) بالاتر - بالا

(۳) پایین تر - پایین

(۲) بالاتر - پایین

(۱) پایین تر - بالا

تعادل های شیمیایی مسائل ثابت تعادل

۱۱۲. در یک ظرف پنج لیتری در بسته، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی سولفید وارد شده است. اگر در لحظۀ تعادل ۰٫۱ مول از هر واکنش دهنده، ۰٫۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، مقدار K برحسب $L^2 \cdot mol^{-2}$ ، کدام است؟ (معادله موازنه شود. $CS_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + H_2S(g)$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(۴) $1,25 \times 10^6$

(۳) 125×10^5

(۲) $6,25 \times 10^6$

(۱) $6,25 \times 10^5$

۱۱۳. در یک آزمایش، ۲٫۱ مول $F_2(g)$ و ۱٫۱ مول $H_2O(g)$ در یک ظرف دو لیتری با هم واکنش می دهند. اگر در لحظۀ تعادل، ۲ مول گاز فلوئور، یک مول آب، ۰٫۲ مول HF و ۰٫۵ مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار K (برحسب $mol \cdot L^{-1}$)، کدام است؟ (معادله موازنه شود. $F_2(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons O_2(g) + HF(g)$)

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸

(۴) 5×10^{-3}

(۳) 2×10^{-3}

(۲) 10^{-4}

(۱) 10^{-5}

۱۱۴. ۱۸٫۴ گرم گاز NO_2 را با ۲۱٫۳ گرم گاز کلر در یک ظرف ۴ لیتری در بسته گرم می کنیم تا واکنش تعادلی: $2NO_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2Cl(g)$ انجام شود، اگر در حالت تعادل، ۵ درصد گاز NO_2 مصرف شده باشد، ثابت تعادل و نسبت مولی گاز NO_2 به گاز Cl_2 در مخلوط تعادلی، کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $N = 14, O = 16, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1}$)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

(۴) ۲٫۲۰۰

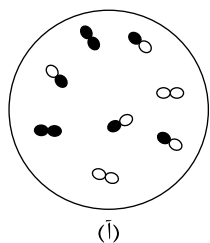
(۳) ۱٫۲۰۰

(۲) ۲٫۲۰

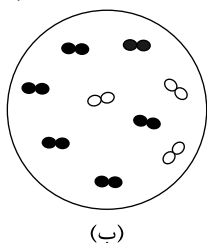
(۱) ۱٫۲۰

۱۱۵. شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ نشان می دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای X_2 ، Y_2 و Z در ظرف واکنش وجود خواهند داشت؟ (هر ذره، نشان دهنده ۰٫۱ مول و مرجع: سراسری - ۱۴۰۰)

حجم ظرف های واکنش، برابر ۲٫۲۵ لیتر و دما ثابت است.)



(آ)



(ب)

$X_2 : \infty$

$Y_2 : \infty$

$Z : \infty$

(۱) ۰٫۴، ۰٫۴، ۰٫۱

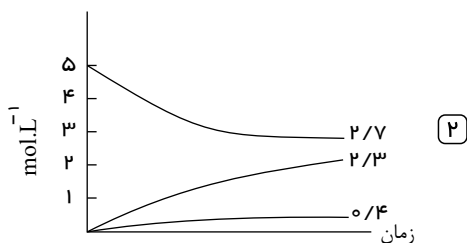
(۲) ۰٫۱، ۰٫۴، ۰٫۱

(۳) ۰٫۳، ۰٫۳، ۰٫۲

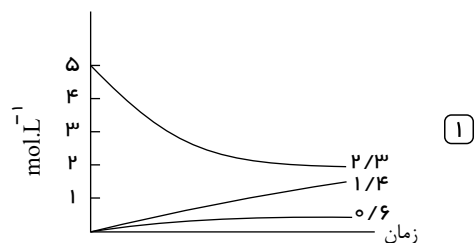
(۴) ۰٫۲، ۰٫۳، ۰٫۲

۱۱۶. اگر واکنش تعادلی $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، $K = 49$ ، در یک ظرف دو لیتری، با ۱۰ مول $NO(g)$ در شرایط مناسب آغاز شود، کدام نمودار نشان دهنده روند تقریبی تغییر غلظت مواد تا برقرار شدن حالت تعادل است؟

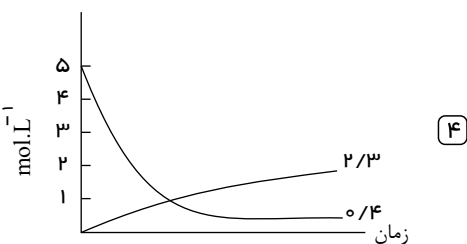
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰



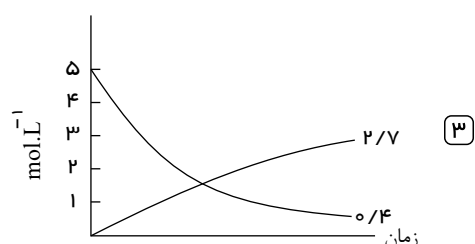
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۱۷. مول‌های برابر از $CO(g)$ و $H_2O(g)$ را در یک ظرف در بسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ گرم می‌کنیم. اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی $CO_2(g)$ برابر ۰٫۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز CO در مخلوط، برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است).
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

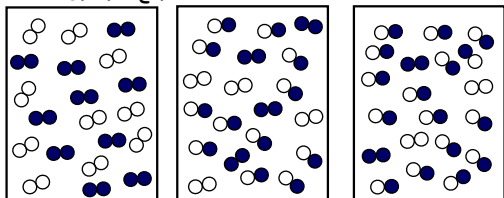
۲٫۰، ۰٫۱۶ [۴]

۰٫۵، ۰٫۱۶ [۳]

۲٫۰، ۰٫۴ [۲]

۰٫۵، ۰٫۴ [۱]

۱۱۸. با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$ را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰٫۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱



t = ۰ min

t = ۲۵ min

t = ۴۵ min

$8, 2 \times 10^{-3}$ [۱]

$8, 2 \times 10^{-4}$ [۲]

$64, 2 \times 10^{-3}$ [۳]

$64, 2 \times 10^{-4}$ [۴]

۱۱۹. اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرآیند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۴۰٫۲۵ [۴]

۸۰٫۷۵ [۳]

۱۰۰ [۲]

۵۰ [۱]

۱۲۰. ۱ مول گاز A و ۰٫۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تا برقرار شدن تعادل $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰٫۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۷۰۰ [۴]

۸۰۰ [۳]

۸۹۰ [۲]

۹۸۰ [۱]

۱۲۱. با توجه به واکنش تعادلی: $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g), K = ۵۰$ که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است. اگر در حالت تعادل، ۲٫۲ مول $Z(g)$ و ۰٫۴ مول $Y_2(g)$ در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار $X_2(g)$ برابر چند مول است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۰٫۲۵۰ [۴]

۰٫۲۴۲ [۳]

۰٫۱۲۵ [۲]

۰٫۱۲۱ [۱]

۱۲۲. مقدار ۱٫۵ مول گاز A با ۰٫۶ مول گاز X_2 و ۰٫۵ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف در بسته سه لیتری به حالت تعادل: $X_2(g) + 3D_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۲٫۳۰ [۴]

۲٫۷۵، ۲٫۷۰ [۳]

۲٫۷۵، ۳۰ [۲]

۲۰۲۷۰ [۱]

۱۲۳. اگر در واکنش به حالت تعادل: $2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$ در دمای معین، ۶۶ گرم $NOBr$ ، ۱۸ گرم NO و ۲۴ گرم Br_2 در یک ظرف سه لیتری وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است و اگر برای رسیدن به این تعادل، ۶۰ درصد از مقدار آغازی Br_2 مصرف شده باشد، واکنش با چند مول Br_2 آغاز شده است؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶, Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

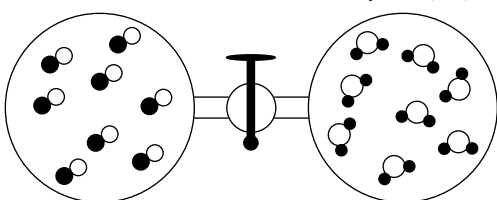
۰٫۲۵، ۰٫۰۵ [۴]

۰٫۳۷۵، ۰٫۰۵ [۳]

۰٫۳۷۵، ۲۰ [۲]

۰٫۲۵، ۲۰ [۱]

۱۲۴. اگر دو ظرف در بسته متصل به یکدیگر، مطابق شکل زیر، هریک با حجم یک لیتر، یکی دارای گاز CO و دیگری بخار H_2O آماده شده، سپس شیر میان آنها باز شود تا با هم مخلوط شوند و در شرایط مناسب، واکنش تعادلی: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g), K = ۹$ انجام شود، مقدار گاز H_2 در مخلوط تعادلی، برابر چند مول است؟ (هر ذره هم‌ارز ۰٫۲۵ مول در نظر گرفته شود).
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



۰٫۱۵۰ [۴]

۰٫۰۷۵ [۳]

۰٫۰۵۰ [۲]

۰٫۰۲۵ [۱]

۱۲۵. در واکنش فرضی به حالت تعادل: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons X(g)$ ، در یک ظرف ۴ لیتری، مقدار ۰٫۲ مول از هر یک از این گازها وجود دارد. اگر حجم ظرف به یک لیتر کاهش یابد، مقدار گاز X در تعادل جدید، برابر چند مول خواهد بود؟ (شرایط دمایی واکنش، ثابت در نظر گرفته می‌شود و $\sqrt{33} \approx 5,74$)
مرجع: سراسری-۱۴۰۲

۰٫۱۲ (۴)

۰٫۲۸ (۳)

۰٫۴۳ (۲)

۰٫۵۱ (۱)

۱۲۶. در یک ظرف ۵۰۰ میلی‌لیتری دربسته، مخلوطی از ۰٫۵۵ مول گاز متان و ۰٫۲ مول گاز هیدروژن سولفید را تا برقرار شدن تعادل: $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، ۸ گرم گاز متان در مخلوط گازها وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۲۵۰ (۴)

۱۵,۶۲۵ (۳)

4×10^{-3} (۲)

$6,4 \times 10^{-2}$ (۱)

۱۲۷. اگر ۴٫۸ گرم گاز pH_3 را با ۱٫۲۸ مول گاز BCl_3 در یک ظرف ۴ لیتری در بسته تا برقرار شدن تعادل: $PH_3(g) + BCl_3(g) \rightleftharpoons H_3PBCl_3(g)$ گرم کنیم و ۰٫۲۸ مول گاز H_3PBCl_3 در حالت تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش، به تقریب، کدام است؟ ($H = 1, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$)
مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۰٫۳ (۴)

۳٫۰ (۳)

۱٫۲۲ (۲)

۲٫۱۲ (۱)

۱۲۸. واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z, K = 25$ ، با تزریق مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف دربسته انجام می‌شود. اگر ۰٫۰۲ مول گاز X ، با ۰٫۰۸ مول گاز Y ، در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی‌لیتر است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۳

۲۵۰۰ (۴)

۱۲۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵۰ (۱)

۱۲۹. ۰٫۰۶ مول گاز NO_2Cl وارد ظرف ۲ لیتری دربسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر ۳٫۲۶ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۳

($N = 14, O = 16, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1}$)

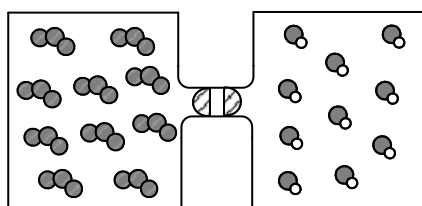
۰٫۰۸۰٫۰۴ (۴)

۰٫۰۸۰٫۰۸ (۳)

۰٫۰۴۰٫۰۴ (۲)

۰٫۰۴۰٫۰۸ (۱)

۱۳۰. اگر گازهای O_3 و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با باز شدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی: $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons O_2(g) + NO_2(g), K = 9$ ، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز اکسیژن کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰٫۱ مول ماده است).
مرجع: سراسری-۱۴۰۳



۱٫۰۷۵ (۴)

۱٫۰۳۷۵ (۳)

۲٫۰۳۷۵ (۲)

۲٫۰۷۵ (۱)

۱۳۱. در دمای معین، تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2, K = 0,5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هریک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به تقریب، کدام است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۴

۱٫۷۰ (۴)

۱٫۷۵ (۳)

۲٫۵۵ (۲)

۳٫۴۰ (۱)

۱۳۲. در یک ظرف ۲ لیتری در بسته، ۰٫۹ مول گاز SO_3 وارد می‌شود تا تعادل گازی: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، در دمای معین برقرار شود. اگر مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۳ برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟
مرجع: سراسری-۱۴۰۴

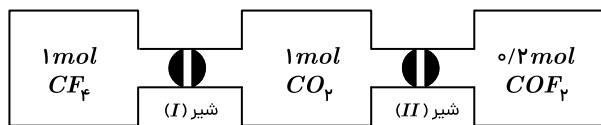
۱٫۲ (۴)

۰٫۹ (۳)

۰٫۶ (۲)

۰٫۳ (۱)

۱۳۳. یک مول CF_4 و یک مول CO_2 مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های CF_4 و CO_2 چند برابر شمار مول‌های COF_2 خواهد بود؟ (حجم هریک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است.)
 $CF_4 + CO_2 \rightleftharpoons 2COF_2$, $K = 2.5 \times 10^{-1}$ مرجع: سراسری-۱۴۰۴

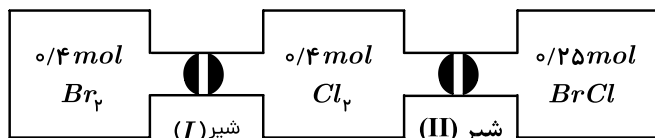


۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۰.۵ (۱)



۱۳۴. در دمای معین، ۰.۴ مول Br_2 و ۰.۴ مول Cl_2 مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی: $Br_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2BrCl$, $K = 2.5 \times 10^{-1}$ را تشکیل می‌دهند. اگر شیر (II) باز شود، شمار مول‌های $BrCl$ در تعادل نهایی کدام است؟ (حجم هریک از ظرف‌ها برابر یک لیتر است.) مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۴

۰.۱۸ (۴)

۰.۲۱ (۳)

۰.۳۶ (۲)

۰.۴۲ (۱)

۱۳۵. در دمای معین، ۰.۴ مول گاز CO و ۰.۹ مول گاز H_2 وارد ظرفی به حجم ۰.۶ لیتر می‌شوند. اگر پس از برقراری تعادل گازی: $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$ شمار مول‌های متانول، برابر شمار مول‌های گاز هیدروژن باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟ مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۴

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

اصل لوشاتلیه و اثر تغییر غلظت بر جابه‌جایی تعادل

۱۳۶. هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ها یابد، واکنش در جهت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل برسد. مرجع: سراسری-۱۳۹۸

(۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید

(۱) فراورده، کاهش، رفت، آغازی

(۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

(۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید

۱۳۷. در واکنش: $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$, $K = 10 L \cdot mol^{-1}$ ، به‌ترتیب از راست به چپ با افزایش کدام عامل و یا دو برابر کردن غلظت مولار کدام ماده، تأثیر بیشتری بر جابه‌جایی تعادل به سمت راست دارد؟ مرجع: خارج از کشور-۱۳۹۸

(۴) فشار، HCl

(۳) فشار، O_2

(۲) حجم، HCl

(۱) حجم، O_2

۱۳۸. اگر واکنش: $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$ در یک سیلندر مجهز به پیستون روان و با ۲ مول از هر یک از اجزا در حال تعادل باشد، با کاهش فشار روی پیستون، در تعادل جدید، چند مول بخار آب در ظرف واکنش می‌تواند وجود داشته باشد؟ (دما ثابت است.) مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۰.۸۵ (۴)

۱.۵۰ (۳)

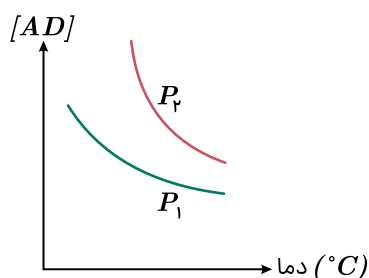
۳.۲۰ (۲)

۴.۴۵ (۱)

اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل‌های گازی

۱۳۹. نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P ، فشار است).

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

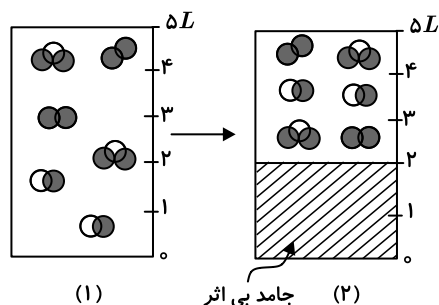


- ۱) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.
۲) $P_2 < P_1$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.
۳) $P_2 < P_1$ و با کاهش دما، مقدار A و D ، به یک نسبت تغییر می‌کند.
۴) $P_1 < P_2$ و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD افزایش می‌یابد.

۱۴۰. شکل (۱)، تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ، $\Delta H < 0$ ، را در دمای معین و یک ظرف دربسته ۵ لیتری و شکل (۲)، همان ظرف را پس از اضافه کردن جامد بی‌اثر به ظرف، در همان شرایط و قبل از رسیدن به تعادل جدید نشان می‌دهد. کدام موارد زیر دربارهٔ این تغییر درست است؟

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳

- الف: پس از رسیدن به تعادل جدید، مقدار K افزایش می‌یابد.
ب: تغییر مول گاز NO با تغییر مول گاز NO_2 برابر است.
پ: تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز NO_2 افزایش می‌یابد.
ت: شمار کل مول‌های گازی درون ظرف، افزایش، اما شمار مول‌های O_2 ، کاهش می‌یابد.



۴ «الف» و «ت»

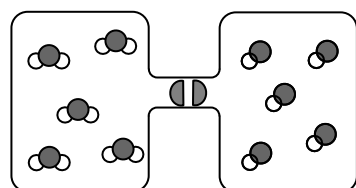
۳ «ب» و «ت»

۲ «الف» و «پ»

۱ «ب» و «پ»

۱۴۱. اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آنها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ ، $K = ۱۶$ ، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز CO_2 کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۱٫۰ مول ماده است).

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۳



۴ ۰٫۴، ۰٫۴

۳ ۰٫۲، ۰٫۴

۲ ۰٫۴، ۰٫۸

۱ ۰٫۲، ۰٫۸

۱۴۲. در یک واکنش تعادلی گازی، افزایش دما و افزایش حجم ظرف واکنش، سبب افزایش درصد مولی فراورده(ها) در سامانه می‌شود. این ویژگی‌ها، مربوط به کدام واکنش می‌تواند باشد؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۴



اثر دما بر جابه‌جایی تعادل

۱۴۳. در ظرف ۲ لیتری در بسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^2 \cdot mol^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود. $(N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H < 0)$
مرجع: سراسری - ۱۳۹۸



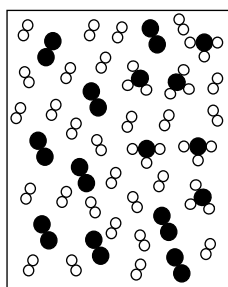
۱۴۴. یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۹

(آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.

(پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ت) اگر انرژی ذرات واکنش دهنده‌ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.



۱۴۵. با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم‌ارز ۰٫۲ مول در نظر بگیرید).
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱) شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.

۲) شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.

۳) اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت ۴/۸ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.

۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک در تعادل جدید، می‌تواند به ۱٫۶ برسد.

۱۴۶. ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $570^\circ C$ برابر ۱۰ و در دمای $650^\circ C$ برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- واکنشی گرماگیر است.

- ΔH آن بزرگ‌تر از صفر است.

- با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

- محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

- سطح انرژی فرآورده‌ها در مقایسه با واکنش دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.

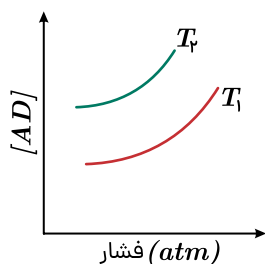


۱۴۷. در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۸٫۵ مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل: $3A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons X(g) + 2Z(g)$ ، گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، ۲ مول گاز X در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟
مرجع: سراسری - ۱۴۰۲



۱۴۸. نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$, $\Delta H < 0$ در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T : دما است).

مرجع: سراسری-۱۴۰۳



- ۱ $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A ، مقدار AD بیشتر می‌شود.
- ۲ $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2 کمتر از دمای T_1 است.
- ۳ $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 بزرگ‌تر از یک است.
- ۴ $T_1 > T_2$ و در دمای T_1 ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

سؤالات ترکیبی از عوامل مؤثر بر تعادل

۱۴۹. اگر در یک واکنش گازی تعادلی در یک ظرف دربسته، با افزایش دمای سامانه یا اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، درصد فراورده‌ها در مخلوط واکنش افزایش یابد. کدام مطلب درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۰

- ۱ واکنش گرماده و شمار مول‌های فراورده‌ها)، کمتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها) است.
- ۲ واکنش گرماگیر است و کاهش حجم سامانه تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.
- ۳ واکنش گرماگیر و تغییر حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل، بی‌تأثیر است.
- ۴ واکنش گرماده است و کاهش فشار، دمای سامانه را افزایش می‌دهد.

۱۵۰. کدام مطلب، دربارهٔ تعادل‌های شیمیایی درست است؟

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۰

- ۱ اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش بزرگ‌تر شود، آن واکنش گرماگیر است.
- ۲ در دمای ثابت، تغییر شرایط (غلظت، فشار، حجم) بر میزان پیشرفت واکنش تعادلی بی‌تأثیر است.
- ۳ افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و کاهش غلظت فراورده‌ها در دمای ثابت، ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.
- ۴ بر پایهٔ اصل لوشاتلیه، وارد کردن گاز بی‌اثر به مخلوط واکنش، تعادل را جابه‌جا کرده و ثابت تعادل را تغییر می‌دهد.

۱۵۱. برای واکنش تعادلی: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ ، در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در CO و H_2 ، به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۰ است).

- ۱ دمای بالا، فشار بالا
- ۲ دمای پایین، فشار بالا
- ۳ دمای پایین، فشار پایین
- ۴ دمای بالا، فشار پایین

۱۵۲. با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g)$, $\Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، دربارهٔ آن درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۱

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.
- کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود.

- ۱ یک
- ۲ دو
- ۳ سه
- ۴ چهار

۱۵۳. اگر واکنش: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g), \Delta H < 0$ ، با وجود شمار مشخصی از مول‌های اجزای آن در ظرف واکنش، در حالت تعادل باشد، چند تغییر گفته شده، واکنش را در جهت افزایش مقدار فراورده پیش خواهد برد؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

- افزایش فشار
- خارج کردن ۵۰ درصد از CH_3OH
- کاهش دما
- تزریق CO به ظرف واکنش

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)



۱۵۴. شکل داده شده، روند تغییر مقدار ثابت تعادل یک واکنش گازی را با تغییر دمای واکنش نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۲

- ۱) می‌تواند به واکنش: $N_2H_4 + H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ، مربوط باشد.
- ۲) می‌تواند به واکنش: $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ ، مربوط باشد.
- ۳) افزایش دمای واکنش، غلظت فراورده‌ها را در مخلوط تعادلی افزایش می‌دهد.
- ۴) کاهش دمای واکنش، غلظت اجزا را در مخرج کسر محاسبه مقدار ثابت تعادل، افزایش می‌دهد.

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۲

۱۵۵. کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

- ۱) در واکنش: $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
- ۲) در واکنش: $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز N_2 را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.
- ۳) در واکنش: $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $x^\circ C$ برابر 4×10^{-3} باشد، در دمای $20^\circ C + x$ می‌تواند برابر 1.7×10^{-2} باشد.
- ۴) در واکنش: $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $y^\circ C$ برابر 7×10^{-26} باشد، در دمای $10^\circ C + y$ می‌تواند برابر 8×10^{-25} باشد.

۱۵۶. با توجه به تعادل گازی: $\Delta H > 0$ ، $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ ، بی‌رنگ بی‌رنگ، که در ظرف ۱ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI ، ثابت می‌ماند.

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۱ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۱/۲ خواهد بود.

۴ «الف» و «ب»

۳ «الف» و «پ»

۲ «پ» و «ت»

۱ «ب» و «ت»

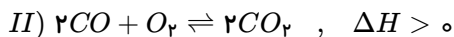
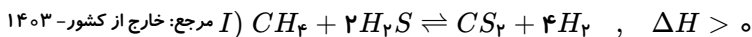
۱۵۷. واکنش‌های گازی زیر، در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت در حالت تعادل قرار دارند. کدام مورد درباره آنها درست است؟

مرجع: سراسری-۱۴۰۳ I) $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$ ، $\Delta H > 0$

II) $CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$ ، $\Delta H < 0$

- ۱) افزایش دما در واکنش (I)، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، غلظت فراورده‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۲) کاهش حجم ظرف در واکنش (I)، همانند کاهش دما در واکنش (II)، غلظت فراورده‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۳) افزایش غلظت $CO(g)$ در واکنش (II)، همانند افزایش غلظت این گاز در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می‌دهد.
- ۴) کاهش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

۱۵۸. واکنش‌های تعادلی گازی زیر در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت انجام شده‌اند. کدام مورد درباره آنها درست است؟



۱) افزایش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش فشار در واکنش (II)، شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها را کاهش می‌دهد.

۲) افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، همانند تزریق CH_4 در واکنش (I)، شمار مول‌های فراورده(ها) را افزایش می‌دهد.

۳) افزایش دما در واکنش (II)، برخلاف کاهش فشار در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می‌دهد.

۴) تغییر یکسان حجم ظرف در واکنش‌های (I) و (II)، تأثیر متفاوتی بر جهت جابه‌جایی تعادل‌ها دارد.

۱۵۹. با توجه به تعادل گازی: $SO_2Cl_2 \rightleftharpoons SO_2 + Cl_2$, $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای

فراورده پیش خواهد برد؟ مرجع: سراسری-۱۴۰۴

۲) خارج کردن مقداری Cl_2 ، تزریق مقداری SO_2

۱) خارج کردن مقداری SO_2Cl_2 ، تزریق مقداری Cl_2

۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف

۱۶۰. اگر در یک واکنش تعادلی با اجزای گازی، با افزایش حجم ظرف و افزایش دما، تعادل به یک سمت جابه‌جا شود، کدام مورد درباره این واکنش

مرجع: سراسری-۱۴۰۴

درست است؟

۱) اگر واکنش گرماده باشد، شمار مول‌های فراورده(ها)، بیشتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.

۲) اگر واکنش گرماگیر باشد، با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که درصد مولی واکنش‌دهنده(ها) افزایش یابد.

۳) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، بزرگ‌تر شود، افزایش حجم ظرف واکنش، سبب کاهش میزان پیشرفت واکنش می‌شود.

۴) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، کوچک‌تر شود، کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل را به سمت افزایش درصد مولی فراورده(ها) جابه‌جا می‌کند.

۱۶۱. تعادل گازی: $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$, $\Delta H < 0$ ، در یک ظرف ۲ لیتری و با وجود یک مول از هر یک از مواد شرکت‌کننده برقرار است. کدام

مرجع: سراسری-۱۴۰۴

مورد درباره این تعادل درست است؟

۱) با انتقال تعادل به ظرف ۵ لیتری، غلظت هر یک از مواد شرکت‌کننده، ۴/۰ برابر می‌شود.

۲) اگر با کاهش دما، ۲۰ درصد به مول‌های فراورده اضافه شود، مقدار K ، ۸/۰ برابر می‌شود.

۳) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت فراورده، نصف و تعادل در جهت رفت، جابه‌جا می‌شود.

۴) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها، افزایش می‌یابد.

۱۶۲. در دمای معین، یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها وارد ظرف ۱۰ لیتری می‌شود تا تعادل گازی: $A_2 + D_2 \rightleftharpoons 2AD$, $K = 1$ ، برقرار شود،

مرجع: خارج از کشور-۱۴۰۴

کدام مورد درست است؟

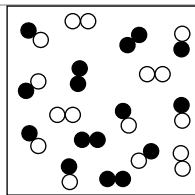
۱) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل، ۹ برابر شود، غلظت مولی فراورده، ۵/۱ برابر مجموع غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها است.

۲) غلظت گاز AD در حالت تعادل، برابر یک مول بر لیتر است و استفاده از کاتالیزگر، بر مقدار K بی‌تأثیر است.

۳) اگر تعادل به ظرف ۵ لیتری منتقل شود، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده و K نصف خواهد شد.

۴) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده، بدون تغییر باقی می‌ماند.

مسائل ترکیبی از ثابت تعادل و اصل لوشاتلیه



A_2 : ○○

B_2 : ●●

AB : ○●

۱۶۳. بر پایه واکنش تعادلی فرضی: $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ ، که فراورده رنگی و واکنش دهنده های بی رنگ دارد و با توجه به شکل (که حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می دهد)، کدام موارد زیر درست است؟ مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

(الف) تعیین ثابت تعادل واکنش، با استفاده از اطلاعات داده شده، امکان پذیر نیست.

(ب) این تعادل نشان می دهد که شمار مول های آغازین A_2 و B_2 برابر بوده است.

(پ) با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره تر یا روشن تر شود.

(ت) اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن، ۱٫۵ برابر شود، ۵۰ درصد از مول های A و B مصرف شده و به AB تبدیل می شوند.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

۱۶۴. اگر در دو دمای $a^\circ C$ و $b^\circ C$ ، ثابت تعادل واکنش گازی: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ ، به ترتیب، برابر ۱٫۰ و ۴ باشد، با وارد کردن یک مول از هر واکنش دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای $b^\circ C$ چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای $a^\circ C$ خواهد بود؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

(۴) ۲۱

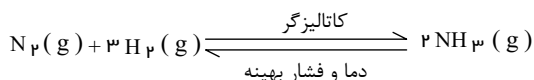
(۳) ۱۵

(۲) ۱۰٫۵

(۱) ۷٫۵

تولید آمونیاک به روش هابر

۱۶۵. ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۸



(۲) ۱۲۹٫۲

(۱) ۹۵٫۲

(۴) ۳۴۰

(۳) ۱۷۰

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۱۶۶. کدام مورد، از شرایط افزایش میزان تولید آمونیاک در واحد زمان، طی فرایند هابر، نیست؟

(۴) افزایش دما

(۳) کاهش فشار

(۱) خارج کردن فراورده از ظرف واکنش

(۲) استفاده از کاتالیزگر

فناوری های شیمیایی و سنتز مواد گروه عاملی، کلید سنتز مولکول های آلی

۱۶۷. فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟ مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

(۲) C_3H_6O : استون، مایع - OF_2 : دی فلوئورو اکسید، مایع

(۱) $CHCl_3$: کلروفرم، مایع - TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید، جامد

(۴) $C_7H_6O_2$: اتیل گلیکول، مایع - $CH_3COOC_7H_5$: اتیل استات، مایع

(۳) OF_2 : دی فلوئورو اکسید، جامد - $CH_3COOC_7H_5$: اتیل استات، جامد

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

۱۶۸. کدام مورد نادرست است؟

(۱) فرایند تبدیل ترکیبات پیچیده به مواد ساده، سنتز نام دارد.

(۲) فناوری، همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.

(۳) نمک، سنگ معدن و هوا، از جمله مواد خام به شمار می آیند.

(۴) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پر کاربرد در صنایع از مواد خام است.

ساخت بطری آب

۱۶۹. با توجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟

لاکتیک اسید $CH_3 - \underset{\substack{| \\ OH}}{C} - COOH$ مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

OH

(۴) پلی اتیلن ترفتالات

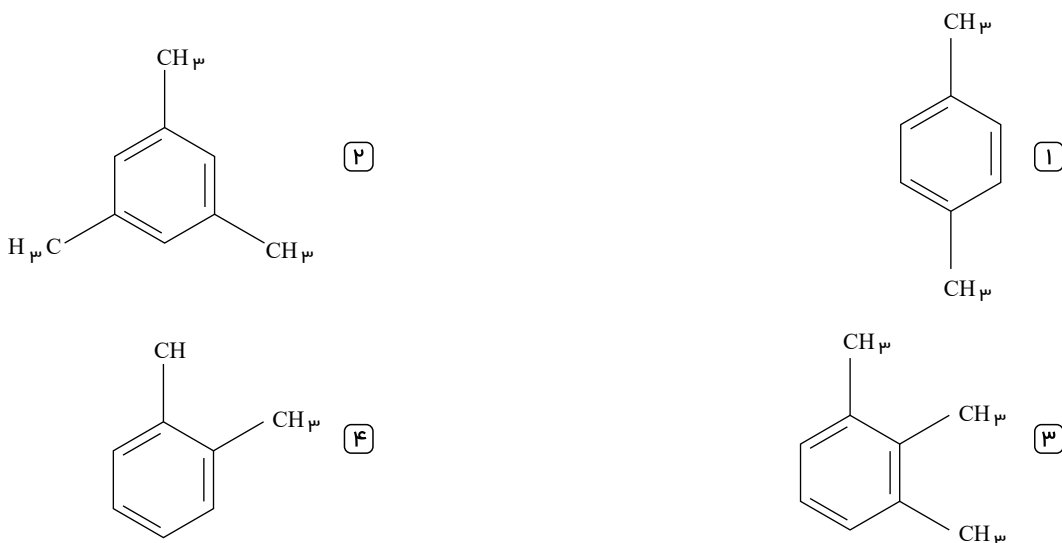
(۳) پلی اتن

(۲) سلولز

(۱) کولار

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

۱۷۰. از اکسایش کدام ترکیب می توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟



مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۱۷۱. کدام مطلب درست است؟

- ۱) ترفتالیک اسید، اسیدی دو عاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد. ۲) در شرایط مشابه، انحلال پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.
- ۳) بنزن، اتیلن گلیکول و گازوئیل، از فرایند تقطیر نفت خام به دست می آیند. ۴) زنجیره مولکولی پلی پروپن، مانند پلی اتن بدون شاخه است.

۱۷۲. درباره تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰٫۱ مول پارازایلن، ۱۶٫۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می رسد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷۳. با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام موارد زیر، درباره آن درست است؟ الف- فرمول مولکولی آن با فرمول $H_7C^* - C_6H_4^{**} - CH_3$ مولکولی نفتالن، یکسان است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

ب- مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن ستاره دار، برابر ۴- است.

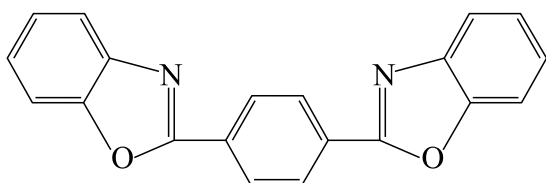
پ- در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم C^+ ۶ واحد افزایش می یابد.

ت- با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می شود.

۱) الف - پ ۲) الف - ت ۳) ب - ت ۴) ب - پ

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۱۷۴. با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است.
- شمار پیوندهای دو گانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دو گانه در مولکول استیرن است.
- شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، ۸ برابر شمار پیوندهای کربن - هیدروژن است.
- شمار اتم های هیدروژن، دو برابر شمار اتم های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

۱۷۵. کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) در واحد تکرارشونده PET ، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.
- ۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک است که می تواند در ساخت پلی استر به کار رود.
- ۳) مونومرهای سازنده PET ، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می آید.
- ۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیز گر می تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

۱۷۶. نسبت شمار اتم های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم های اکسیژن در دو ترکیب

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

- ۱) ۱٫۵۰ ۲) ۱٫۰۰ ۳) ۰٫۲۵ ۴) ۰٫۷۵

بازیافت PET و متانول

۱۷۷. کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

مرجع: سراسری- ۱۳۹۸

آ) به گونه معمول، بیشتر پلاستیک ها، زیست تخریب پذیرند.

ب) پلاستیک پلی اتیلن ترفتالات را می توان پس از مصرف، بازیافت کرد.

پ) دسترسی به پلاستیک ها، نمونه ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می آید.

ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک ها در برابر آب و هوا، از ویژگی های آن ها است.

- ۱) ب، پ ۲) ب، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱

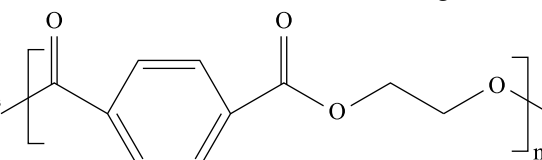
۱۷۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

• ۷۳٫۵ درصد جرم مولکول پارازایلن را کربن تشکیل می دهد.

• شمار اتم های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.

• اتانویک اسید را می توان طی یک واکنش مناسب، به طور مستقیم از اتن به دست آورد.

• متانول را می توان با کاتالیز گر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به دست آورد.

• مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری ، یک الکل دوعاملی و یک اسید دوعاملی اند.

- ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۲

۱۷۹. کدام مورد درست است؟

۱) در واکنش تبدیل یک هیدروکربن به فراورده آلی اکسیژن دار، (مجموع) عدد اکسایش اتم (های) کربن، کاهش می یابد.

۲) یکی از روش های بازیافت شیمیایی PET ، واکنش آن با متانول در شرایط مناسب و تبدیل آن به مواد مفید است.

۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شوند.

۴) واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، یک واکنش گرماگیر با مقدار انرژی فعال سازی منفی است.

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

۱۸۰. کدام مورد، نادرست است؟

۱) بازده واکنش و هزینه مواد و انرژی مصرف شده برای تولید فراورده ها، به نوع واکنش و فناوری به کار رفته بستگی دارد.

۲) حلال چسب، از واکنش پرکاربردترین اسید آلی با نوعی الکل ضد عفونی کننده و در محیط اسیدی، تشکیل می شود.

۳) پلی اتن، یکی از مهم ترین خوراکی ها در صنایع پتروشیمی به شمار می آید.

۴) یکی از کاربردهای اتان، استفاده از آن به عنوان سوخت است.

۱۸۱. کدام موارد زیر درست است؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۳

الف: ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

ب: از ترفتالیک اسید می‌توان به عنوان مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.

پ: در واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن، یون پرمنگنات به عنوان کاتالیزگر به کار می‌رود.

ت: از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

۱ «الف» و «ت»

۲ «الف» و «پ»

۳ «ب» و «ت»

۴ «ب» و «پ»

۱۸۲. کدام مورد نادرست است؟

مرجع: سراسری - ۱۴۰۴

۱ گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.

۲ در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاهش اتن و پارازایلن، مونومرهای سازنده PET تهیه می‌شود.

۳ در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.

۴ تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.