

به نام پروردگار مهربان

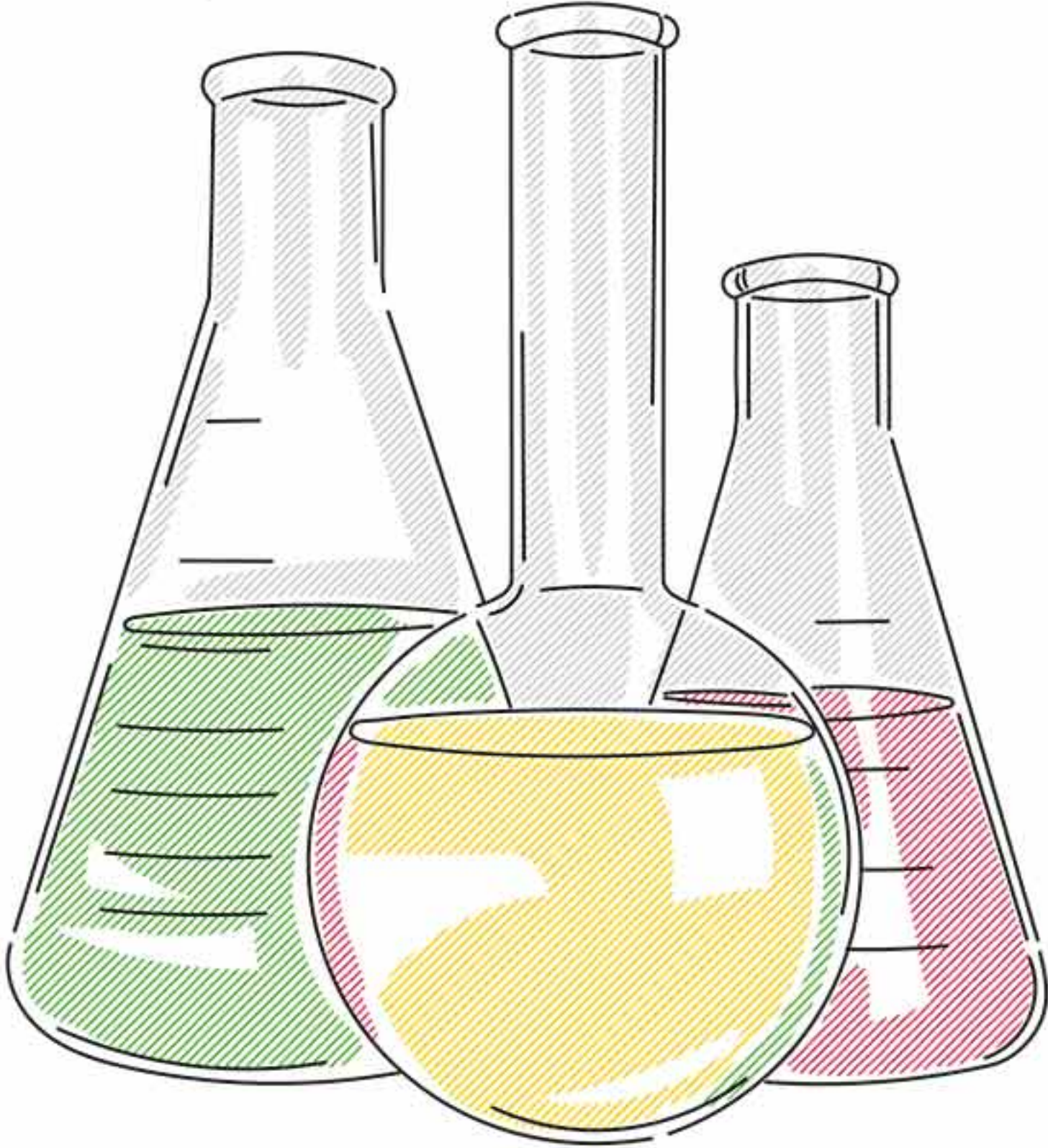
کنکور جدید

به همراه سؤالات کنکور اخیر

شیمی دوازدهم

بانک تست + درسنامه جلد سوم

• دکتر محسن پورحسینی



سرشناسه: پورحسینی، محسن / عنوان و نام پدیدآور: شیعی دوازدهم، پایه دوازدهم / مشخصات نشر: تهران، مهر و ماه نو، ۱۳۹۸ / مشخصات ظاهری: معصور، جدول: ۲۶، ۲۲ / شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۷-۵۲۸-۰ / وضعیت فهرست نویسی: فیزیکی مختصر / یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.iair.ir> قابل دسترسی است / شناسه افزوده: امینی، فخرالزمان / شماره کتابشناسی ملی: ۵۵۲۴۰۰۸

جلد سوم

شیعی دوازدهم

ناشر: انتشارات مهرماه نو

مؤلف: دکتر محسن پورحسینی

همکار تألیف و سرویراستار: کورش هوشیار عشقی

ویراستاران علمی: فاطمه سادات جوزی، دنیا متقی املشی، زهرا غیاثوند،

سعید مرادپور، سهیل بنی نجاریان

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۸

تیراژ: ۲۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۷-۵۲۸-۰

قیمت: ۶۹۰۰۰ تومان

مدیر تولید: سمیرا سیاوشی

مدیر هنری: محسن فرهادی

مدیر فنی و صفحه‌آرا: الهام پیلوایه

گرافیک صفحات: تایماز کاویانی

تصویرگران: سمیرا مختاری، الهام اسلامی اشلقی

حروفچینی: امیر ماهر، ربابه موسوی

رسم شکل: میترا میرمصطفی، هستی فرهادپور

نشانی: تهران، میدان انقلاب، خیابان
۱۲ فروردین، کوچه مینا، پلاک ۳۷
۶۶۴۰۸۴۰۰ دفتر مرکزی
۶۶۴۰۸۴۰۳ واحد فروش
۶۶۹۶۸۵۸۹ روابط عمومی
۶۶۴۷۹۳۱۱ فروش اینترنتی و تلفنی
۳۰۰۰۷۲۱۲۰ پیامک

www.mehromah.ir

© کليه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات مهرماه‌نو می‌باشد. هر گونه برداشت از مطالب این کتاب بدون مجوز کتبی از ناشر، ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.



مقدمه

سه استراتژی اساسی در تألیف کتاب

از آنجایی که کتاب شیمی ۱۲ از انسجام و پیوستگی مطالب برخوردار نمی‌باشد و خیلی از مطالب و مباحث به صورت مبهم بیان گردیده است لازم است تا با رمزگشایی از این کتاب و تحلیل و بررسی محتوایی کتاب درسی به بیانی ساده و قابل فهم پرداخته و از هر گونه پیچیدگی در بیان خودداری نمود برای انجام این مهم مدرسین و مؤلفین و ویراستاران ارجمند و فرهیخته انتشارات مهروماه و در رأس آنها استاد ارجمند جناب آقای انوشه توانستند با تلاش بی‌وقفه خود اثری درخور اعتنا و کم نظیر را به داوطلبان کنکور و معلمان عزیز مدارس تقدیم نمایند. باشد تا همه دانش‌آموزان عزیز با بهره‌گیری از این اثر به اکثر سؤالات آزمون سراسری پاسخ صحیح داده و ما را از دعای خیر خود فراموش نکنند.

خلاصه کلام: در تألیف این کتاب، همواره ۳ استراتژی زیر را مدنظر داشته‌ام:

- ۱) رفع آشفتگی و هرج و مرج مباحث و دسته‌بندی منطقی مطالب عنوان شده در کتاب درسی به گونه‌ای که تا حد امکان، ترتیب مطالب در کتاب درسی هم حفظ بشه.
- ۲) رعایت چارچوب مطالب ارائه شده در کتاب درسی و در عین رعایت استانداردهای شناخته شده کنکورهای قبل.
- ۳) پوشش ریزه‌کاری‌ها و تیپ‌های مختلف طرح تست که عیناً در کتاب درسی نیومده، ولی قابل طرح در کنکور بوده، هست و خواهد بود.

ساختار کتاب و طرز استفاده بهینه از آن

■ هر فصل به چند قسمت عمده و هر قسمت عمده به چند عنوان ریزتر و مستقل از هم تقسیم‌بندی شده است. به عنوان مثال فصل ۱ کتاب به ۶ قسمت تقسیم شده و تست‌های این ۶ قسمت به ترتیب در ۵، ۲، ۲، ۴ و ۱ عنوان مستقل از هم ارائه شده است (مجموعاً ۱۶ عنوان).

■ در انتهای قسمت‌های ۱، ۳ و ۵، یک آزمونک کوچک تحت عنوان «چک‌آپ» ارائه شده تا با پاسخ به آن، متوجه میزان فراگیری خود از مطالب آن قسمت یا قسمت‌ها بشوید و پس از برطرف کردن نقاط ضعف اساسی خود سراغ قسمت بعدی بروید.

■ در انتهای هر فصل دو آزمون از آن فصل ارائه شده است:

① **آزمون استاندارد:** این آزمون شامل ۲۰ تسته که تمام مباحث اساسی و تعدادی از مباحث فرعی تر فصل را پوشش داده و به طور تقریبی شامل ۲۰٪ تست‌های نسبتاً ساده و ۶۰٪ تست‌های متوسط و ۲۰٪ تست‌های دشواره. با حل این آزمون میتونید وضعیت خودتون رو در فصل مربوطه ارزیابی کنید.

② **هایپرآزمون:** این آزمون شامل ۱۰ تسته که هیچ‌کدوم آسون نبوده و حداقل متوسط یا دشوارند. با حل این آزمون می‌تونید درجه تسلطتون بر مباحث فصل مربوطه و همین‌طور، میزان خلاقیت خودتون رو به چالش بکشید.

■ پاسخ‌های تشریحی: اولاً- پاسخ‌های تشریحی تست‌ها واقعاً تشریحی‌اند. خداوکیلی هیچی رو از شما دریغ نکرده و همه چیز رو تمام و کمال توضیح داده‌ام. ثانیاً- همه سعی خودمو کردم تا پاسخ‌ها خشک و بی‌روح نبوده و جذاب باشند، البته با رعایت متانت و شأن فرهنگی. ثالثاً- در پاسخ تست‌های کلیدی هر مبحث، درسنامه‌هایی کاربردی با عنوان «ایستگاه شارژ» نیز قرار دادم تا با تقویت آموخته‌های شما، زمینه لازم برای حل تست‌ها را فراهم کنند.

توصیه من اینه که در هر مبحثی که بنیه آموزشی لازم برای حل تست‌ها رو نداری، قبل از شروع به حل تست‌های آن مبحث، اول برو سراغ ایستگاه شارژ آن مبحث و خودتو تقویت و شارژ کن (!) و پس از آن به تست‌ها حمله‌ور شو! اما در مباحثی که حس می‌کنی پایه لازم برای حل تست‌های آن مبحث را داری، بهتره نکات ارائه شده در ایستگاه‌های شارژ را بعد از حل تست‌ها، به هنگام خوندن پاسخ‌های تشریحی تست‌ها مطالعه کنید.

ببینید، وقتی در کتاب تست، درسنامه را اول هر مبحث و قبل از تست‌ها میاری، سه ایراد اجباری وارد کتاب میشه:

① درسنامه‌ها اجباراً طولانی و کسل‌کننده میشن! و نکات مهم و کلیدی لابلای انبوه مطالب گم میشن. چه بسا مطالبی که حداقل برای کنکور یه قرون (!) هم نمی‌ارزند، ولی اگه توی درسنامه نیاریمشون، انگ «ناقص» بودن به درسنامه می‌خوره.

② بسیاری از نکات دقیقاً به هنگام حل تست و در جوار آن، مفهوم و ارزش خودشون رو نشون میدن و جا می‌افتن. از این لحاظ، جدا بودن این نکات از تست‌های مربوطه درست نیست. در مقابل، در مدل «ایستگاه شارژی»، هر نکته درست زمانی ارائه می‌شه که برای حل تست به اون نیاز داری.

③ تعداد زیادی از نکات، یکجا ارائه میشن. در واقع پس از ارائه یک نکته، قبل از این‌که آن نکته در حل چند تست به کار برده بشه، نکته و نکات دیگری هم گفته میشه. این مشکل در مدل «ایستگاه شارژی» ابداً وجود نداره.

■ انسجام و منطقی بودن و روح دوست‌داشتنی این کتاب، شاید از مهم‌ترین ویژگی‌های آن باشد. لطفاً! این کتاب را عاشقانه بخوانید، چه، سطر به سطر آن، با عشق به رشته تحریر درآمده است.

■ از همکاران گرامی و دانش‌آموزان عزیز می‌خواهم که از این کتاب استفاده می‌کنند، خواهشمندم با ارسال نظرات اصلاحی خود ما را در ارتقاء کتاب و رفع نواقص آن یاری نمایند:

• سایت انتشارات (mehromah.ir)

خالصانه‌ترین سپاس‌ها

تقدیر و تشکر از تمام دوستان مهروماهی که در آماده‌سازی این کتاب و رسوندن آن به دست مدرسین ارجمند شیمی و دانش‌آموزان عزیز نقش داشته و صمیمانه تلاش نموده‌اند:

« آقایان احمد اختیاری (مؤسس و مدیر انتشارات) و عباس گودرزی (مدیر فروش) »

« آقایان شهریار قبادی (دبیر شورای مدیریت) و امیرانوشه (بنیانگذار و مدیر واحد سایت) »

« مدرسین ارجمند شیمی خانم‌ها فخرالزمان امینی و بهناز نصیری و آقایان سعید مرادپور و سهیل نبی‌نجاریان »

- ◀ خانم‌ها سمیرا مختاری، الهام اسلامی و آقایان حسین شیرمحمدی، تایماز کاویانی و محسن فرهادی (تیم هنری)
- ◀ خانم الهام پیلوایه (مدیر فنی و صفحه‌آرای توانمند و مهربان) و آقای امیر ماهر و خانم ربابه موسوی (حروف‌چین)، خانم میترا میرمصطفی (رسام)
- ◀ آقای کورش هوشیار عشقی (سروراستار، همکار تألیف و آچار فرانسه بی‌نظیر گروه)، خانم‌ها فاطمه سادات جوزی، دنیا متقی، زهرا غیاثوند، مبینا علمشاهی و آقای کرانی (گروه ویراستاری شیمی)

دکتر محسن پورحسینی

فهرست

فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

- ۹ ۱ پاک‌کننده‌ها و انواع آن‌ها
- ۱۰ ۲ اسیدها و بازها
- ۱۶ ۳ تعادل و ثابت تعادل
- ۱۹ ۴ قدرت اسیدی و بازی - ثابت یونش اسید و باز
- ۲۴ ۵ مسائل pH
- ۲۷ ۶ نکاتی در رابطه با pH
- ۳۲ ۷ تست‌های کنگور
- ۳۴ ۸ پاسخ‌نامه تشریحی
- ۴۷



فصل دوم: آسایش و رفاه در سایه شیمی

- ۱۲۳ ۱ انجام واکنش با سفر الکترون - عدد اکسایش
- ۱۲۴ ۲ موازنه معادله نیم‌واکنش‌ها و واکنش‌های اکسایش-کاهش
- ۱۲۷ ۳ رقابت عنصرها برای اکسایش و کاهش - پتانسیل کاهش استاندارد (E°)
- ۱۳۰ ۴ بیل گالوانی
- ۱۳۴ ۵ سلول سوختی
- ۱۳۹ ۶ سلول‌های الکترولیتی - برقکافت
- ۱۴۲ ۷ خوردگی فلزها - زنگ زدن آهن - آهن گالوانیزه
- ۱۴۴ ۸ کاربرد سلول‌های الکترولیتی در صنعت (آبکاری فلزها - استخراج آلومینیم)
- ۱۴۶ ۹ تست‌های کنگور
- ۱۶۴ ۱۰ پاسخ‌نامه تشریحی



فصل سوم: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

- ۲۲۵ ۱ مقدمه‌ای بر انواع جامدها - خاک رس
- ۲۲۶ ۲ جامد کووالانسی
- ۲۲۶ ۳ جامد مولکولی
- ۲۲۷ ۴ جامد یونی
- ۲۲۹ ۵ جامد فلزی
- ۲۳۲ ۶ تست‌های کنگور
- ۲۳۴ ۷ پاسخ‌نامه تشریحی
- ۲۳۸



فصل چهارم: شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر

- ۲۶۱ ۱ شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر
- ۲۶۲ ۲ آمونیاک و بهره‌وری در کشاورزی
- ۲۶۶ ۳ ارزش فناوری‌های شیمیایی
- ۲۷۱ ۴ گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی
- ۲۷۱ ۵ تست‌های کنگور
- ۲۷۴ ۶ پاسخ‌نامه تشریحی
- ۲۸۳
- ۳۱۲ ۷ فهرست واکنش‌های کتاب درسی



ضمیمه





مولکول‌ها در خدمت تندرستی

حرف آخر: مهم‌ترین مطلب این فصل که در کنکور نیز حیاتی خواهد بود، مسائل اسیدها و بازها، ثابت یونش و pH است. حداقل ۱۰۰ مسئله خوب در این زمینه برای همه ضروری است.

مباحث عمده این فصل عبارتند از:
 ✓ صابون و سایر انواع پاک‌کننده‌ها
 ✓ اسیدها و بازها
 ✓ تعادل و ثابت تعادل - مسائل تعادل
 ✓ مفاهیم ثابت یونش اسیدها و بازها + pH
 ✓ مسائل ثابت یونش اسیدها و بازها + pH

تعداد تست‌های فصل:

تعداد تست‌های تالیفی ۲۲۹ تعداد تست‌های کنکور ۹۴ تعداد ایستگاه‌های شارژ ۳ تعداد ایستگاه‌های شارژ ۲۸ تعداد آزمون‌های آخر فصل ۲



۶. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد اوره درست نیست؟

- (آ) یک ترکیب آلی با مولکول‌های قطبی است.
 (ب) میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
 (پ) با برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های H_2O ، به‌خوبی در آب حل می‌شود.
 (ت) هر مولکول آن دارای ۷ پیوند اشتراکی است.
 (ث) در هگزان حل نمی‌شود.

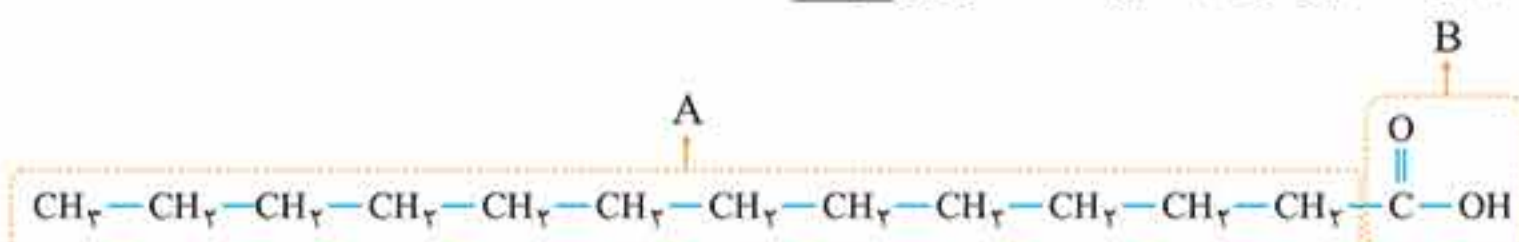
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷. همانند روغن زیتون، است.

- (۱) وازلین - شامل دو عنصر در ساختار مولکولی
 (۲) اوره - از سه عنصر تشکیل شده
 (۳) اتیلن گلیکول - در هگزان محلول
 (۴) ویتامین (ا) - در آب نامحلول

اسیدهای چرب و چربی‌ها - صابون

۸. چه تعداد از عبارات‌ها درباره‌ی ترکیب نشان داده شده در زیر نادرست است؟



- (آ) نوعی استر سنگین است.
 (ب) در آب به‌خوبی حل می‌شود.
 (پ) فرمول مولکولی آن $C_{17}H_{35}O_2$ است.
 (ت) دارای ۳۹ پیوند کووالانسی است.
 (ث) بخش ناقطبی مولکول و B بخش قطبی مولکول را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

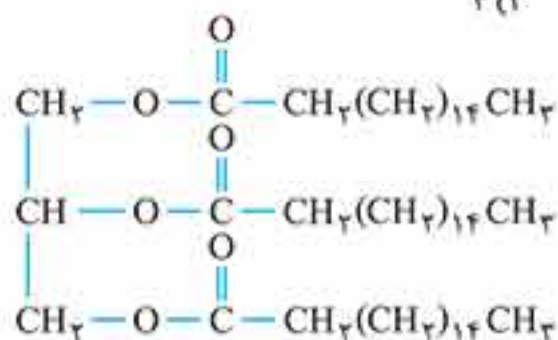
۹. A یک مولکول چربی (استر سنگین) با ۱۵۷ اتم کربن است که تمام پیوندهای کربن - کربن در ساختار آن، یگانه هستند. هر مولکول A به ترتیب شامل اتم اکسیژن، اتم هیدروژن و پیوند کووالانسی است.

۱ (۱) ۳ (۱) - ۱۱۴ - ۱۷۳ ۲ (۲) ۳ (۲) - ۱۱۰ - ۱۷۱ ۳ (۳) ۶ - ۱۱۰ - ۱۷۵ ۴ (۴) ۶ - ۱۱۴ - ۱۷۵

۱۰. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با چربی‌ها و اسیدهای چرب درست است؟

- (آ) اسیدهای چرب استرهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.
 (ب) چربی‌ها به مواد آلی سنگین با یک یا چند عامل الکلی گفته می‌شود.
 (پ) در مولکول یک اسید چرب، بخش قطبی مولکول به مراتب کوچک‌تر از بخش ناقطبی آن است.
 (ت) صابون نوعی اسید چرب به شمار می‌آید.
 (ث) آب و صابون برخلاف آب (به تنهایی)، می‌تواند موجب پاک شدن لکه گریس از لباس شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۱. از میان عبارات ارائه شده چند مورد درباره‌ی شکل روبه‌رو درست است؟

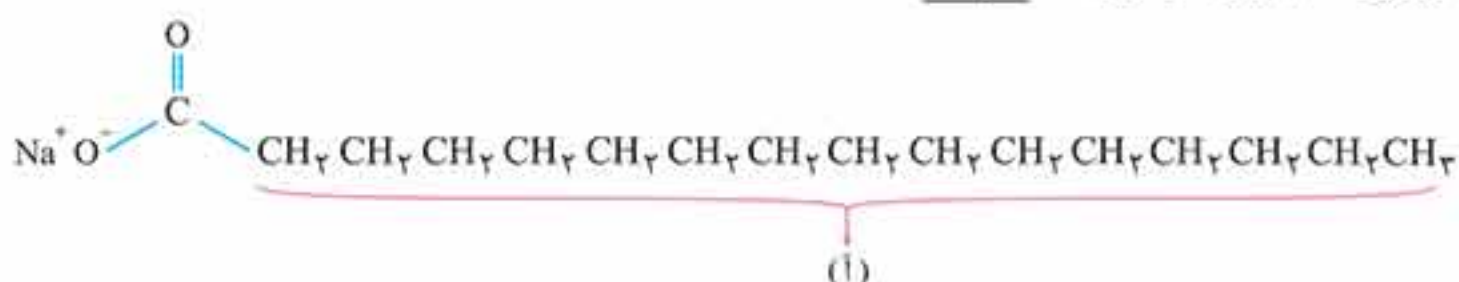
- (آ) سه عامل اتري در ساختار آن وجود دارد.
 (ب) جزء اسیدهای چرب محسوب می‌شود.
 (پ) مولکول‌های این ماده با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
 (ت) به‌حالت مایع، صابون را در خود حل می‌کند.
 (ث) با تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های H_2O ، در آب حل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲. صابون ترکیبی با فرمول کلی است که در آن، گروه R بیانگر است و در حل می‌شود.

- (۱) $R - \text{COOK}$ - زنجیر هیدروکربنی ۳ تا ۵ کربنی - روغن مایع برخلاف آب
 (۲) $R - \text{COOK}$ - زنجیر هیدروکربنی بلند - روغن مایع و همین‌طور آب
 (۳) $R - \text{COONa}$ - زنجیر هیدروکربنی بلند - آب برخلاف روغن مایع
 (۴) $R - \text{COONa}$ - زنجیر هیدروکربنی ۳ تا ۵ کربنی - روغن مایع و همین‌طور آب

۱۳. با توجه به شکل زیر، کدام عبارت یا عبارات نا درست است؟



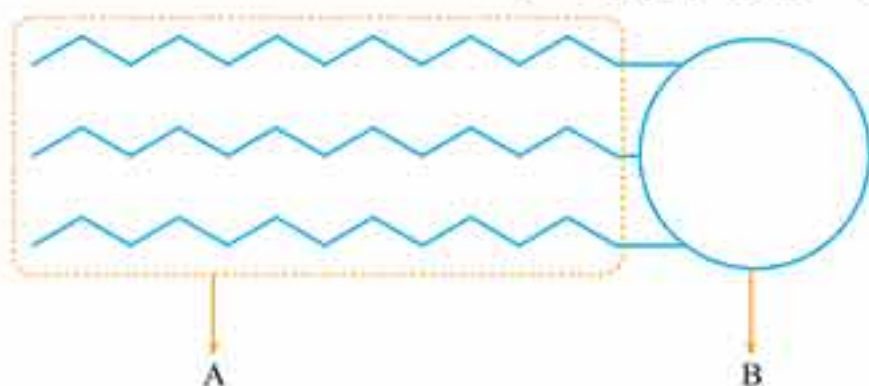
- (آ) ترکیب نشان داده شده، اسید چرب است.
 (ب) این ترکیب در آب حل می‌شود، اما در روغن مایع حل نمی‌شود.
 (پ) قسمتی از ترکیب که با (آ) مشخص شده است، موجب حل شدن این ترکیب در هگزان می‌شود.
 (ت) نوعی ترکیب یونی به شمار می‌آید که کاتیون آن، تک اتمی و آنیون آن، چند اتمی است.
 (ث) قسمت (آ) این ترکیب، آب دوست و بقیه آن، آب گریز است.

(۱) آ - ب - ث (۲) ب - پ - ت (۳) آ - ب (۴) فقط آ

۱۴. صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های با تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع، نمک اسیدهای چرب هستند.

- (۱) گیاهی یا جانوری - سدیم هیدروکسید - پتاسیم یا آمونیوم
 (۲) گیاهی - سدیم یا پتاسیم هیدروکسید - آمونیوم
 (۳) جانوری - سدیم یا پتاسیم هیدروکسید - آمونیوم
 (۴) گیاهی یا جانوری - سدیم یا آمونیوم هیدروکسید - پتاسیم

۱۵. اگر شکل زیر یک طرح ساده و کلی از مولکول چربی باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در این رابطه درست است؟



- (آ) قسمت A، آب گریز و قسمت B، آب دوست است.
 (ب) نیروی بین مولکول‌های چربی از نوع وان دروالسی است.
 (پ) قسمت B شامل ۶ اتم اکسیژن و ۳ اتم کربن است.
 (ت) در قسمت B سه عامل استری وجود دارد.
 (ث) در این مولکول، قسمت B بر قسمت A کاملاً غلبه دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

انواع مخلوط (محلول، کلویید و سوسپانسیون)



۱۶. یکی از دو لوله آزمایش در شکل روبه‌رو، حاوی مقداری آب و مقداری روغن مایع است. (چند قطره جوهر در آب حل شده است). در لوله دیگر، همان مواد به همراه مقداری صابون ریخته شده است. چه تعداد از عبارات‌های زیر نا درست است؟



- (آ) در شکل (ب)، (A) نمایانگر محلول صابون در آب است.
 (ب) در شکل (ب)، (B) نمایانگر روغن مایع است.
 (پ) شکل (آ) نمایانگر محلول روغن مایع و صابون در آب است.
 (ت) شکل (آ) نمایانگر محلول آب و صابون در روغن مایع است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷. کلویید نوعی مخلوط است که اندازه ذرات پخش شده در آن در مقایسه با محلول، است.

- (۱) همگن پایدار - بزرگ‌تر
 (۲) ناهمگن پایدار - بزرگ‌تر
 (۳) همگن پایدار - ریزتر
 (۴) ناهمگن پایدار - ریزتر

۱۸. مقداری روغن و آب را مخلوط می‌کنیم و به آن، به مقدار کافی پودر صابون هم اضافه کرده و هم می‌زنیم. مخلوط حاصل چه تعداد از ویژگی‌های زیر را دارد؟

- (آ) یک مخلوط همگن است.
 (ب) نور را از خود عبور می‌دهد و مسیر عبور نور مشخص می‌شود.
 (ت) نوعی سوسپانسیون به شمار می‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹. چه تعداد از عبارات‌های زیر نا درست است؟

- (آ) سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلوییدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
 (ب) شیر، سس مایونز، زله و رنگ پوششی نمونه‌هایی از کلوییدها هستند.
 (پ) مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.
 (ت) سوسپانسیون یک مخلوط ناهمگن ناپایدار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۰. چند مورد از خانه‌های جدول زیر، به درستی پر نشده‌اند؟

محلول	کلوئید	سوسپانسیون	نوع مخلوط	
			ویژگی	
نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	رفتار در برابر نور	
همگن	همگن	ناهمگن	همگن بودن	
پایدار	ناپایدار	ناپایدار	پایداری	
مولکول یا یون	توده‌های مولکولی	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های سازنده	
۵ (۴)		۴ (۳)	۳ (۲)	۲ (۱)

سختی آب - عوامل مؤثر در پاک‌کنندگی صابون



۲۱. آب سخت به آبی گفته می‌شود که مقدار قابل توجهی از یون‌های در آن حل شده باشد. درجه سختی آب دریا در مقایسه با آب چشمه، است و به همین دلیل، اگر مقدار یکسانی پودر صابون به حجم‌های یکسانی از آب دریا و آب چشمه افزوده شود، کف تولید شده در آب بیشتر خواهد بود.

- (۱) Ca^{2+}, Mg^{2+} - بیشتر - چشمه
 (۲) Cl^{-}, Br^{-} - بیشتر - چشمه
 (۳) Ca^{2+}, Mg^{2+} - کم‌تر - دریا
 (۴) Cl^{-}, Br^{-} - کم‌تر - دریا

۲۲. در اثر واکنش ۱/۱۱ گرم کلسیم کلرید با محلول صابونی به فرمول $C_{17}H_{35}COONa$ چند گرم رسوب سفید رنگ حاصل می‌شود؟
 ($O = 16, C = 12, H = 1, Cl = 35/5, Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۳/۰۳ (۲) ۶/۰۶ (۳) ۴/۱۲ (۴) ۸/۲۴

۲۳. با اثر دادن ۱۹ گرم منیزیم کلرید بر محلول صابونی از سدیم با زنجیر کربنی سیرشده، مقدار ۱۱۲/۴ گرم رسوب تولید شده است. تعداد اتم هیدروژن در آنیون تشکیل‌دهنده این صابون چه قدر است؟ ($Cl = 35/5, H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۲۴. اگر از صابون برای پاک کردن لکه چربی از یک پارچه در دمای استفاده شود، درصد کم‌تری از لکه بر پارچه باقی خواهد ماند.

- (۱) دارای آنزیم - نخ - 40°C
 (۲) معمولی - پلی‌استر - 30°C
 (۳) دارای آنزیم - نخ - 30°C
 (۴) دارای آنزیم - پلی‌استر - 40°C

۲۵. با توجه به جدول زیر، کدام مقایسه نادرست است؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه چربی باقی‌مانده
۱ صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	A
۲ صابون بدون آنزیم	پلی‌استر	۳۰	B
۳ صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	C
۴ صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۳۰	D
۵ صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	E

- (۱) $B < A$ (۲) $D < B$ (۳) $E < A$ (۴) $C < D$

۲۶. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) تولید صابون در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز دارد.
 (ب) صابون در محیط‌های دارای آب سخت و آب شور، پاک‌کنندگی مناسبی ندارد.
 (پ) با اینکه صابون در آب سخت به خوبی کف می‌کند، اما پاک‌کنندگی خوبی ندارد.
 (ت) صابون از طریق بخش قطبی مولکول خود، موجب جذب مولکول‌های چربی می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

آزمون استاندارد

۱. کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) روغن زیتون همانند وازلین، هیدروکربنی با مولکول‌های ناقطبی است که در آب حل نمی‌شود.
- (۲) اوره و اتیلن گلیکول با تشکیل پیوند هیدروژنی، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- (۳) اسیدهای چرب با وجود برخورداری از گروه قطبی کربوکسیل، در آب حل نمی‌شوند.
- (۴) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

۲. کلویید مخلوطی است و مسیر عبور نور از آن، مشخص

- (۱) ناهمگن و ناپایدار - می‌شود
- (۲) ناهمگن و پایدار - می‌شود
- (۳) همگن و ناپایدار - نمی‌شود
- (۴) ناهمگن و پایدار - نمی‌شود

۳. درصد لکه باقی مانده روی لباس شسته شده در صورتی کم‌تر است که از صابون استفاده شود و دمای آب مورد استفاده،

..... باشد و نوع پارچه، و آب مورد استفاده، یون‌های کلسیم و منیزیم باشد.

- (۱) بدون آنزیم - پایین‌تر - پلی‌استر - دارای
- (۲) آنزیم‌دار - بالاتر - نخ - فاقد
- (۳) آنزیم‌دار - بالاتر - پلی‌استر - دارای
- (۴) بدون آنزیم - پایین‌تر - نخ - فاقد

۴. کدام گزینه درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های خورنده همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، مولکول‌هایی با دو قسمت قطبی و ناقطبی دارند.
- (۲) واکنش مخلوط «سدیم‌هیدروکسید و پودر آلومینیم» با آب، گرماده بوده و با تولید گاز اکسیژن همراه است.
- (۳) آرنیوس نخستین دانشمندی بود که به برخی از واکنش‌های اسیدها و بازها پی برد.
- (۴) اکسیدهای فلزی که در واکنش با آب، یون OH^- پدید می‌آورند، باز آرنیوس به شمار می‌آیند.

۵. محلول ۰/۱ مولار کدام ترکیب زیر، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

- (۱) نیتریک‌اسید
- (۲) سدیم کلرید
- (۳) باریم‌نیترات
- (۴) آمونیاک

۶. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در لحظه برقراری تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت و برابر هم می‌شوند.
 - (ب) با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌های یک واکنش برگشت‌پذیر در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل آن کم‌تر می‌شود.
 - (پ) pH محلول ۰/۱ مولار HF کم‌تر از pH محلول ۰/۱ مولار HCl است.
 - (ت) با افزایش درجه یونش اسید HA در دمای ثابت، ثابت یونش آن بزرگ‌تر می‌شود.
 - (ث) یک قطعه فلز روی در محلول ۰/۱ مولار HI سریع‌تر از محلول ۰/۱ مولار HNO_3 حل می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷. کدام گزینه در مورد آمونیاک نادرست است؟

- (۱) بازی یک ظرفیتی است که بیشتر به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.
- (۲) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار آن با محلول ۰/۱ مولار سود برابر است.
- (۳) pH محلول ۰/۱ مولار آن پایین‌تر از pH محلول ۰/۱ مولار سود است.
- (۴) در محلول آن غلظت یون‌های آمونیوم و هیدروکسید برابر است.

۸. pH محلول حاصل از حل شدن ۱۲ گرم اسید HX در یک لیتر آب با pH محلول حاصل از حل شدن ۸ گرم HY در یک لیتر آب، برابر است.

درجه یونش اسید HX چند برابر درجه یونش اسید HY است؟ و با فرض اینکه ثابت یونش اسید HX برابر 10^{-6} باشد، ثابت یونش اسید HY تقریباً

(تمرینات دوره‌ای فصل اول)

چه قدر است؟ ($\text{HX} = 150$, $\text{HY} = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{-7}$ - ۲ (۲) $2/5 \times 10^{-7}$ - ۴ (۳) 5×10^{-7} - ۲ (۴) 5×10^{-7} - ۴

هایپرآزمون

۱. در مورد مولکول چربی که در واکنش با محلول سود، صابون با فرمول زیر را پدید می‌آورد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟
(آ) شامل ۱۰۵ اتم هیدروژن است.

(ب) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آن وجود دارد.

(پ) دارای ۱۷۵ پیوند کووالانسی است.

(ت) هر مول از آن در واکنش با ۲ مول NaOH، ۳ مول صابون و یک مول الکل پدید می‌آورد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۴ مولار استیک‌اسید با درجه یونش $\alpha = 0.2$ در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار آهن (III) سولفات کم‌تر است.

(ب) افزودن نمک‌های فسفات به پاک‌کننده‌های غیرصابونی موجب ایجاد خاصیت میکروبی‌کشنده در آن‌ها می‌شود.

(پ) همه پاک‌کننده‌های خورنده، موادی با خاصیت بازی زیاد می‌باشند.

(ت) تولید همه انواع صابون و همینطور پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نیاز به مصرف چربی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳. x مول N_2O_5 را در یک ظرف ۴ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ برقرار شود. اگر سرعت واکنش برابر ۰/۰۲ مولار بر دقیقه بوده و ۲۰ دقیقه پس از شروع واکنش، تعداد مول N_2O_5 و NO_2 برابر شده و تعادل برقرار گردد، x و مقدار ثابت تعادل، به ترتیب کدامند؟

۱/۰۲۴ - ۹/۶ (۴) ۱/۰۲۴ - ۱۲/۸ (۳) ۲/۰۴۸ - ۹/۶ (۲) ۲/۰۴۸ - ۱۲/۸ (۱)

۴. محلولی از HF و محلول دیگری از HCl در دو ظرف جداگانه وجود دارند و pH هر دو محلول برابر ۴ می‌باشد. اگر ۵٪ از HF در محلول آن، یونیده شده باشد، غلظت مولی محلول HF چند برابر غلظت مولی محلول HCl است؟

۵۰ (۴) ۴۰ (۳) ۲۰ (۲) ۱۰ (۱)

۵. ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌هیدروکسید با $pH = 13$ با چند میلی‌لیتر محلول اسید HA با $K_a = 10^{-5}$ و $pH = 3$ می‌تواند واکنش دهد؟ ($NaOH = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۰۰ (۴) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۱)

۶. در ظرف شماره (۱) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک‌اسید با $pH = 2$ و در ظرف (۲) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با $pH = 2$ وجود دارد. کدام گزینه درست است؟

(۱) $[NO_3^-]$ در محلول ظرف (۱) با $[NO_3^-]$ در محلول ظرف (۲)، برابر است.

(۲) مولاریته دو محلول، یکسان است.

(۳) هر یک از دو محلول با مقدار یکسانی NaOH وارد واکنش می‌شوند.

(۴) $[HNO_3]$ در محلول ظرف (۱) با $[HNO_3]$ در محلول ظرف (۲) برابر است.

۷. برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول کلرواسید با درجه یونش $\alpha = 0.2$ و $K_a = 2/5 \times 10^{-2}$ ، ۵ لیتر محلول سود با $pH = 12/4$ مصرف شده است. بازده واکنش انجام‌شده چند درصد است؟

۵۰ (۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۸. ۲۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۴ مول بر لیتر یک اسید، با ۸۰ میلی‌لیتر محلول سدیم‌هیدروکسید با $pH = 12$ به‌طور کامل خنثی شده است. ظرفیت اسید، کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. به ۵۰ mL محلول نیتریک‌اسید با $pH = 1$ چند میلی‌لیتر آب باید افزوده شود تا pH محلول برابر ۳ شود؟

۴۵۰ (۱) ۴۵۰۰ (۲) ۴۹۵۰ (۳) ۴۹۵ (۴)

۱۰. ۳/۱ گرم اکسید یکی از فلزهای قلیایی را در آب حل کرده و با افزودن آب، حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم. در نتیجه، محلولی با $pH = 12/7$ به‌دست می‌آید. جرم اتمی فلز قلیایی چند گرم بر مول است؟

۷ (۱) ۲۳ (۲) ۳۹ (۳) ۸۵ (۴)

پاسخ‌های تشریحی

۱. گزینه ۲ عبارت‌های «ب» و «پ» درستند.

پرسی سایر عبارت‌ها:

آ) مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.

ت) بیماری واگیردار وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.

۲. گزینه ۴ بدون شرح!

نمودار ۱ صفحه ۳ کتاب درسی را ببینید، لطفاً!

۳. گزینه ۴ اوره ترکیبی با مولکول‌های قطبی است که در حلال قطبی آب به خوبی حل می‌شود، اما در هگزان که حلالی ناقطبی است، حل نمی‌شود.

اصولاً ماده‌ای که در آب حل شود، در هگزان حل نمی‌شود و بالعکس.

۴. گزینه ۲

ایستگاه شارژ ۱

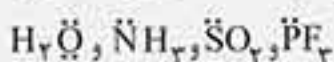
کدام ماده در کدام حلال حل می‌شود؟

- انحلال یک ماده حل‌شونده در یک حلال در صورتی خوب انجام می‌شود که میان ذرات ماده حل‌شونده و مولکول‌های حلال، جاذبه خوبی برقرار شود.
- اگر ذرات ماده حل‌شونده، متشکل از مولکول‌های قطبی یا یون‌های مثبت و منفی باشند، جاذبه خوبی میان آن‌ها و مولکول‌های قطبی حلالی مانند آب می‌تواند پدید آید. به همین دلیل است که این‌گونه مواد در آب، بهتر و بیشتر از حلالی ناقطبی مثل هگزان حل می‌شوند.
- مواد ناقطبی که از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند، در حلالی ناقطبی مانند هگزان بهتر و بیشتر حل می‌شوند، زیرا جاذبه نسبی میان مولکول‌های آن‌ها با مولکول‌های ناقطبی حلالی مثل هگزان، قابل توجه است.
- خلاصه کلام، شبیه شبیه را حل می‌کند. به قول شاعر (با اندکی تغییر!):
کیوتر با کیوتر، باز یا باز شود هم‌جنس در هم‌جنس محلول
- تعیین قطبی یا ناقطبی بودن مولکول‌های مواد معدنی (غیرآلی): اگر در ساختار مولکول یک ماده، اتم‌های دو یا چند عنصر مختلف به اتم مرکزی متصل باشند، معمولاً مولکول آن ماده قطبی است. مانند: COBr_2 و SOBr_2 .



SOBr_2 COBr_2 HCN

هرگاه اتم‌های متصل به اتم مرکزی، همه به یک عنصر تعلق داشته باشند، در این‌صورت قطبیت مولکول بستگی به این دارد که اتم مرکزی الکترون ناپیوندی داشته باشد یا نه. معمولاً وجود الکترون ناپیوندی برای اتم مرکزی موجب قطبی بودن مولکول می‌شود. مانند مولکول‌های زیر:



توجه! در مورد مولکول‌های دو اتمی با یک نگاه، حتی با یک نیم‌نگاه (!) نیز می‌توان قطبی بودن یا نبودن مولکول را مشخص کرد: اگر دو اتم تشکیل‌دهنده مولکول، به دو عنصر متفاوت تعلق داشته باشند، مولکول قطبی است. بدیهی است که مولکول دو اتمی با دو اتم یکسان، ناقطبی است.

مثال: قطبی: $\text{NO}, \text{CO}, \text{HBr}$

ناقطبی: $\text{N}_2, \text{O}_2, \text{Br}_2$

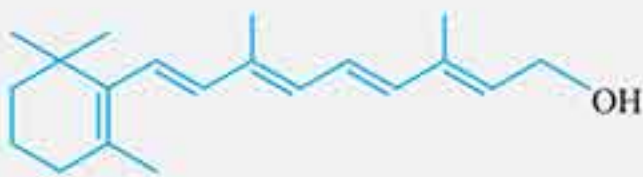
■ تعیین قطبی یا ناقطبی بودن مولکول‌های آلی:

✓ هیدروکربن‌ها به طور کلی ناقطبی محسوب می‌شوند، مانند CH_4 (متان)، C_2H_6 (تان)، C_2H_4 (هگزان)، C_6H_6 (بنزن) و ...

✓ ترکیبات آلی اکسیژن‌دار یا نیتروژن‌دار که به ازای هر سه یا چهار کربن، یک اتم اکسیژن و یا نیتروژن دارند، قطبیت قابل توجهی داشته و به خوبی در آب حل می‌شوند؛ مانند متانول (CH_3OH)، استون ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)، پروپانویک‌اسید ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$)، ویتامین C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) و گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) و بوتیل‌آمین ($\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$).

بدیهی است که هرچه نسبت تعداد اکسیژن و یا نیتروژن به تعداد کربن، بیش‌تر باشد، قطبیت مولکول بیشتر و انحلال‌پذیری آن در آب نیز بیش‌تر خواهد بود.

✓ ترکیبات آلی اکسیژن دار یا نیتروژن دار که تعداد اتم کربن در مولکول آن‌ها، خیلی بیشتر از تعداد اتم اکسیژن و نیتروژن است، ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شوند. ویتامین (آ) و اسیدهای آلی با تعداد کربن زیاد مانند $C_{17}H_{35}COOH$ نمونه‌هایی از همین ترکیبات هستند.



ویتامین آ ($C_{20}H_{30}O$)



یکی از اسیدهای چرب ($C_{18}H_{36}O_2$)

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

پ) عمل از مولکول‌های قطبی با شمار زیادی گروه‌های هیدروکسیل ($-OH$) تشکیل شده و این مولکول‌ها از طریق همین گروه‌ها با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و به این ترتیب، مولکول‌های عمل لابه‌لای مولکول‌های آب پخش می‌شوند.
ت) اتیلن گلیکول یک ترکیب آلی قطبی بوده و با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب، حل می‌شود.



(اتیلن گلیکول)

۵. **گزینه ۳** به جز عبارت «ت» بقیه عبارت‌ها نادرستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) اتیلن گلیکول، نمک خوراکی و اوره، محلول در آب و سه ماده دیگر، محلول در هگزان هستند.

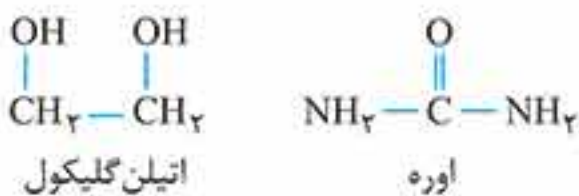
ب) اتیلن گلیکول و اوره با برقراری پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

نکته: اگر در مولکولی اتم هیدروژن به یکی از سه اتم O، N یا F متصل باشد، آن مولکول با مولکول آب می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

پ) به جز نمک خوراکی، ۵ ماده دیگر ترکیب مولکولی هستند.

ت) بنزین و وازلین از خانواده آلکان‌ها بوده و هیدروکربن هستند.

ث) اتیلن گلیکول از عنصرهای C، H و O و اوره از عنصرهای C، O، H و N تشکیل شده‌اند:



اتیلن گلیکول

اوره

۶. **گزینه ۱** به جز عبارت «ت» بقیه عبارت‌ها درستند.

هر مولکول اوره دارای ۸ پیوند اشتراکی است.



۷. **گزینه ۴** روغن زیتون ($C_{57}H_{114}O_2$) به دلیل تعداد کربن زیاد آن، همانند مولکول‌های ناقطبی دیگر در آب حل نمی‌شود. ویتامین «ب» نیز همین‌طور.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وازلین از دو عنصر C و H و روغن زیتون از سه عنصر C، H و O تشکیل شده است.

۲) اوره از چهار عنصر C، H، N و O تشکیل شده است.

۳) اتیلن گلیکول $HOCH_2-CH_2OH$ به خوبی در آب حل می‌شود، در حالی که روغن زیتون در آب نامحلول است. از طرفی، اتیلن گلیکول در هگزان نامحلول و روغن زیتون در هگزان محلول است.

۲۸۰. گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اکسیدهای فلزی به‌طور کلی خاصیت بازی دارند. اما Al_2O_3 در آب نامحلول است و pH آب را تغییر چندانی نمی‌دهد.
 ۲ ابتدا باید تعداد مول HCl را به‌دست بیاوریم سپس غلظت آن را در آکواریوم محاسبه کنیم تا از آن به pH برسیم.

$$\text{mol HCl} = 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{10^{-4} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 10^{-5} \text{ mol HCl}$$

$$\text{غلظت ثانویه} = \frac{10^{-5} \text{ mol HCl}}{20 \text{ L آب}} = 5 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

HCl اسید قوی است پس به‌طور کامل تفکیک می‌شود.

$$\text{pH} = -\log[H_3O^+] \Rightarrow -\log 5 \times 10^{-7} \Rightarrow -(\log 10^{-7} + \log 5) = 7 - 0.7 = 6.3$$

پس ماهی زنده می‌ماند.

$$100 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{10^{-3} \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$\text{غلظت NaOH در آکواریوم} = \frac{10^{-3} \text{ mol NaOH}}{20 \text{ L آب}} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log[OH^-] \Rightarrow -\log 5 \times 10^{-5} = 4.7 \Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 4.7 = 9.3$$

ماهی در این pH می‌میرد.

۴ K_b این باز بسیار کوچک است به همین دلیل تغییر چشمگیری در pH آب ایجاد نمی‌کند.

۲۸۱. گزینه ۲ ابتدا تعداد مول اسید قوی HA را با استفاده از pH محلول ثانویه به‌دست می‌آوریم.

$$M_{HA} = [H_3O^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{HA تعداد مول} = 100 \text{ mL HA} \times \frac{1 \text{ L HA}}{1000 \text{ mL HA}} \times \frac{10^{-3} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} = 10^{-3} \text{ mol HA}$$

$$\text{غلظت محلول اولیه} = \frac{10^{-3} \text{ mol HA}}{100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ HA}$$

$$1 \text{ L HA} \times \frac{10^{-2} \text{ mol HA}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 40 \text{ g NaOH}$$

پاسخ آزمون استاندارد

۱. گزینه ۱ روغن زیتون هیدروکربن نیست چون علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن هم دارد و در آب حل نمی‌شود.

۲. گزینه ۲ کلویید مخلوطی ناهمگن و پایدار است و مسیر عبور نور از آن، مشخص می‌شود.

۳. گزینه ۲ اگر لباسی با آب و صابون شسته شود، در صورتی درصد لکه باقی مانده روی لباس، کمتر خواهد بود که:

✓ صابون آنزیم‌دار باشد.

✓ دمای آب بالاتر باشد.

✓ پارچه لباس، از نوع نخی باشد.

✓ آب مورد استفاده فاقد یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} باشد.

۴. گزینه ۴ اسید آرنیوس در محلول آبی، یون H^+ و باز آرنیوس در محلول آبی، یون OH^- پدید می‌آورد. اکسیدهای نافلزی و فلزی که در واکنش با

آب، H^+ و OH^- پدید می‌آورند، به‌ترتیب، اسید آرنیوس و باز آرنیوس به‌شمار می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پاک‌کننده خورنده یا شامل یک باز قوی مثل NaOH و یا شامل یک اسید قوی مانند HCl است و ساختار آن شباهتی به صابون و یا پاک‌کننده‌های غیرصابونی ندارد.

۲ واکنش مخلوط سدیم‌هیدروکسید و پودر آلومینیم با تولید گاز هیدروژن همراه است.

۳ قبل از آرنیوس، دانشمندان با برخی ویژگی‌ها و واکنش‌های مربوط به اسیدها و بازها آشنا شده بودند. اما آرنیوس نخستین دانشمندی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی تعریف و توصیف نمود.



آسایش و رفاه در سایه شیمی

حرف آخر: اگر مفهوم پتانسیل کاهش و همین طور، پتانسیل اکسایش را درست درک کنید، این فصل برای شما یکی از جذاب‌ترین و قشنگترین مباحث شیمی خواهد بود.

مباحث عمده این فصل عبارتند از:
 ✓ اکسایش، کاهش و تعیین عدد اکسایش
 ✓ مفهوم E° (پتانسیل کاهش استاندارد)
 ✓ سلول‌های گالوانی استاندارد
 ✓ سلول سوختی
 ✓ خوردگی آهن و روش‌های جلوگیری از آن

تعداد تست‌های فصل:

تعداد تست‌های تألیفی ۱۸۷ تعداد تست‌های کنکور ۱۱۷ تعداد چاپ ۳ تعداد ایستگاه‌های شارژ ۲۲ تعداد آزمون‌های آخر فصل ۲

۱ انجام واکنش با سفر الکترون - عدد اکسایش

صفحه ۳۷ تا ۴۲ و بخشی از صفحات ۵۲ و ۵۳ کتاب درسی

مقدمه‌ای بر الکتروشیمی

۱. کدام گزینه نادرست است؟

- الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی نقش بسزایی دارد.
- باتری یکی از فرآورده‌های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.
- در موتورسیکلت برقی، باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- باتری لیمویی، از فرو بردن دو تیغه فلزی از جنس آهن درون لیمو ساخته می‌شود.

۲. با توجه به شکل‌های زیر، چند عبارت صحیح است؟



(۴)



(۳)



(۲)



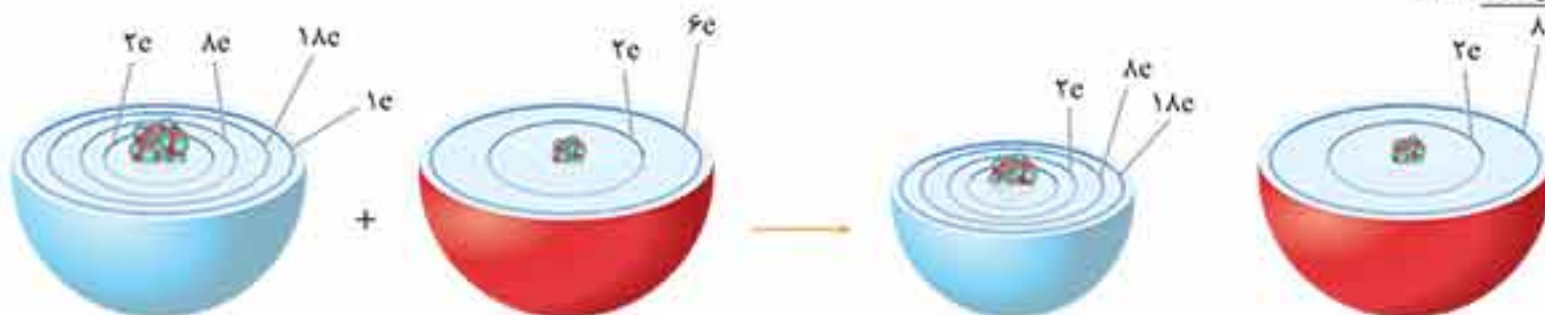
(۱)

- (آ) شکل (۲) تهیه فلزات مقاوم در برابر خوردگی، از قلمروهای الکتروشیمی محسوب می‌شود.
 (ب) شکل (۴)، یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.
 (پ) شکل (۱) نشان‌دهنده تأمین انرژی الکتریکی است که از انواع مختلف آن برای تنظیم ضربان قلب، سمعک و تلفن همراه استفاده می‌شود.
 (ت) اندازه‌گیری و کنترل کیفی که در شکل (۳) نشان داده شده، همان اطمینان از کیفیت فرآورده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

داد و ستد الکترون

۳. با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های (۲۹Cu) و اکسیژن (۸O) را با ساختار لایه‌ای اتم آن‌ها نشان می‌دهد، کدام عبارت، نادرست است؟



- (آ) در این واکنش اتم‌های مس، اکسایش و اتم‌های اکسیژن کاهش یافته‌اند.
 (ب) اتم مس و اتم اکسیژن واکنش داده و فرآورده واکنش CuO است.
 (پ) اتم مس با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود رسیده است.
 (ت) شعاع فرآورده حاصل از کاهش اتم اکسیژن، بزرگ‌تر از اتم اکسیژن است.

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

۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) واکنش‌هایی که در آن‌ها میان دو اتم، الکترون انتقال یابد، واکنش‌های اکسایش - کاهش نامیده می‌شوند.
 (ب) در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، سدیم الکترون از دست داده و اکسند است.
 (پ) گونه شیمیایی که اکسید می‌شود، کاهش یافته است.
 (ت) واکنش یک فلز با گاز اکسیژن، واکنشی از نوع اکسایش - کاهش است.
 (ث) اکسایش یعنی از دست دادن الکترون و کاهش یعنی به دست آوردن الکترون.

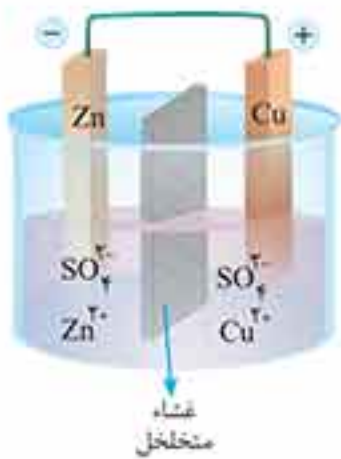
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پیل گالوانی

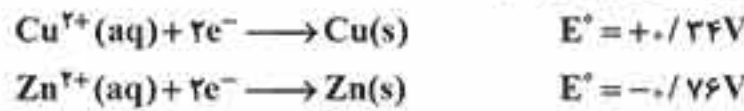
۴

صفحه ۳۴۴ کتاب درسی

سلول گالوانی



۷۵. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با سلول گالوانی شکل روبه‌رو درست است؟



- (آ) در مدار بیرونی سلول، الکترون‌ها از تیغه روی به سمت تیغه مس می‌روند.
- (ب) تیغه مس نقش آند را دارد.
- (پ) آنیون‌های سولفات از طریق دیواره متخلخل، وارد نیم‌سلول روی می‌شوند.
- (ت) جرم تیغه روی به تدریج کم‌تر می‌شود.

(ث) اگر در مدار بیرونی سلول، ولت‌سنج کار گذاشته شود، نمایشگر آن ۰/۴۲V را نشان می‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶. چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره سلول گالوانی استاندارد نیکل - روی درست نیست؟



(آ) در کاتد نیم‌واکنش $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{s})$ انجام می‌گیرد.

- (ب) تیغه فلز روی در قطب منفی قرار دارد.
- (پ) در مدار بیرونی سلول، الکترون‌ها از تیغه روی به سمت تیغه نیکل می‌روند.
- (ت) از طریق دیواره متخلخل، کاتیون‌ها به سمت تیغه روی و آنیون‌ها به سمت تیغه نیکل جابه‌جا می‌شوند.
- (ث) ولتاژ سلول برابر ۱/۰۱ ولت است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷. اگر E° سلول گالوانی «منگنز - پلاتین» برابر ۲/۳۸ ولت باشد، پتانسیل الکترودی استاندارد منگنز برابر با ولت و در این

سلول الکترود در قطب منفی قرار دارد. ($E^\circ_{\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}} = +1/2\text{V}$)

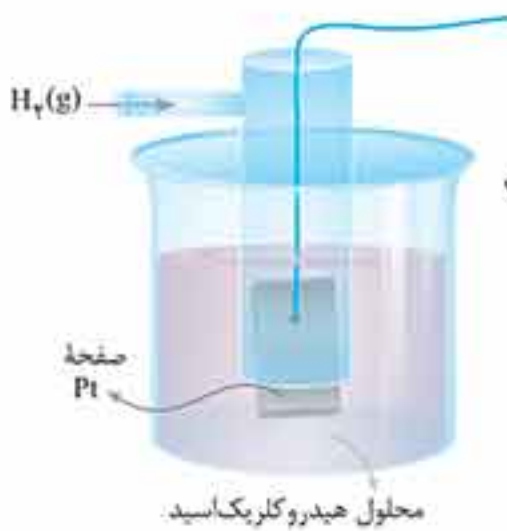
- ۱ (۱) - پلاتین - ۲/۷۸ ۲ (۲) - منگنز - ۲/۷۸ ۳ (۳) - منگنز - ۱/۱۸ ۴ (۴) - پلاتین - ۱/۱۸

۷۸. از میان عبارات‌های زیر، کدام عبارت یا عبارات در مورد سلول گالوانی استاندارد نقره - مس درست است؟



- (آ) جرم تیغه مس، بیشتر می‌شود.
- (ب) تیغه نقره در قطب مثبت واقع شده است.
- (ت) آنیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل، به سمت تیغه نقره می‌روند.
- (ث) ولتاژ سلول برابر ۰/۴۶ ولت است.

- ۱ (۱) آ و ت ۲ (۲) ب و پ ۳ (۳) پ و ث ۴ (۴) فقط ث



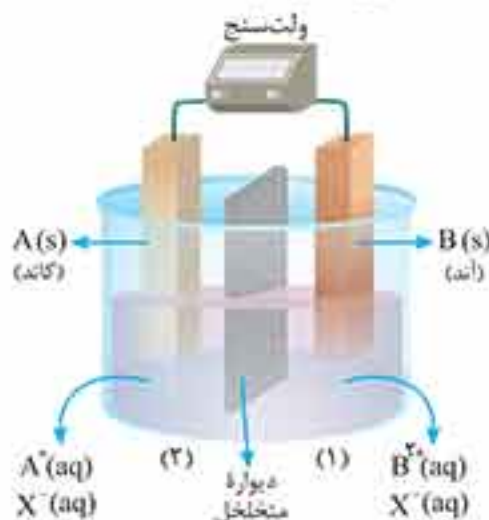
۷۹. اگر شکل روبه‌رو نمایانگر نیم‌سلول SHE باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر درباره این نیم‌سلول نادرست است؟

- (آ) pH محلول موجود در این نیم‌سلول، برابر یک می‌باشد.
- (ب) E° الکترود موجود در این نیم‌سلول، در دمای 25°C برابر صفر در نظر گرفته می‌شود.
- (پ) جرم الکترود پلاتینی موجود در این نیم‌سلول، تغییر نمی‌کند.
- (ت) گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر در این نیم‌سلول وارد می‌شود.
- (ث) نیم‌واکنش مربوط به این نیم‌سلول، به صورت $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$ می‌باشد.

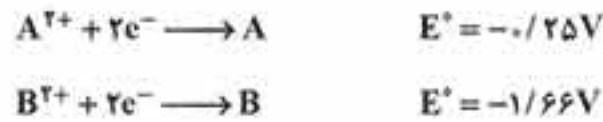
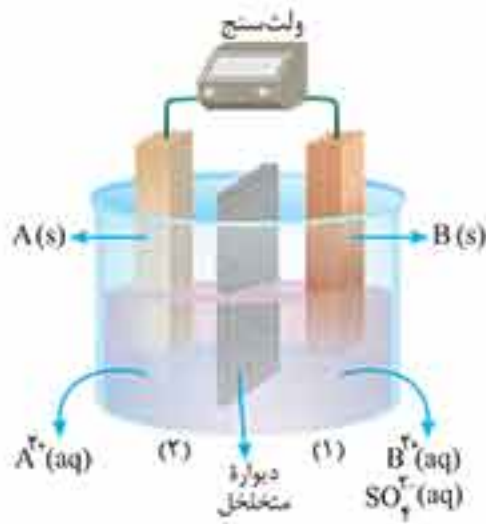
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۰. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟

- (۱) یون‌های X^- از نیم‌سلول (۱) به نیم‌سلول (۲) منتقل می‌شوند.
- (۲) $[\text{B}^{2+}]$ در محلول نیم‌سلول (۱)، بیشتر می‌شود.
- (۳) الکترون‌ها از طریق مدار بیرونی، به سمت الکترود B می‌روند.
- (۴) الکترود B قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.

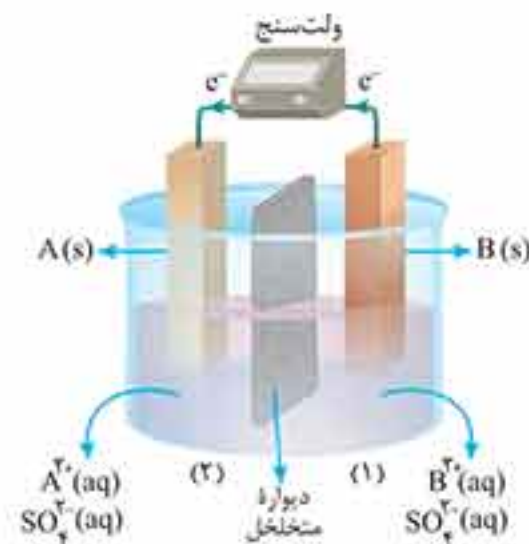


۸۱. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟



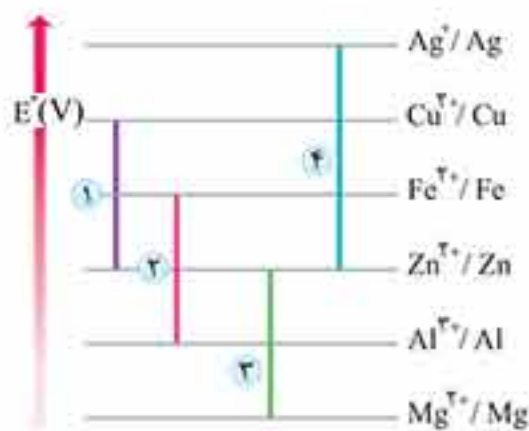
- (۱) الکترون‌ها در مدار بیرونی به سمت تیغه B می‌روند.
- (۲) $[B^{2+}]$ در نیم‌سلول (۱)، رفته‌رفته کمتر می‌شود.
- (۳) آنیون SO_4^{2-} از نیم‌سلول (۱) وارد نیم‌سلول (۲) می‌شود.
- (۴) جرم تیغه A رفته‌رفته افزایش می‌یابد.

۸۲. با توجه به پیل نشان داده شده در شکل روبه‌رو، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟



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

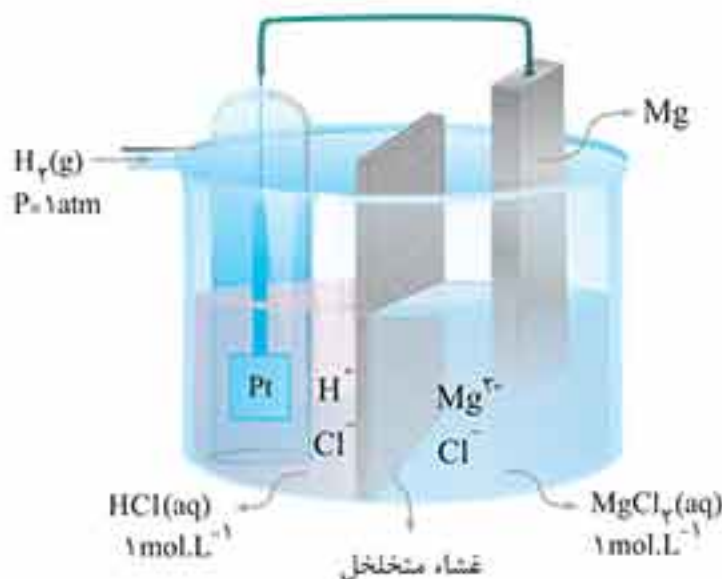
۸۳. در نمودار زیر هر خط رنگی نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می‌دهد. با توجه به مقادیر E° ارائه شده، چه تعداد از عبارات‌های «آ» تا «ت» درست است؟ (مقیاس اندازه‌ها رعایت نشده است)



- (آ) ولتاژ سلول (۴) بیشتر از سه سلول دیگر است.
- (ب) ولتاژ سلول (۲) کمتر از سلول (۱) است.
- (پ) با در اختیار داشتن نیم‌سلول‌های استاندارد مربوط به فلزهای فوق، سلولی با ولتاژ بیش از ۳ ولت هم می‌توان تهیه کرد.
- (ت) کم‌ترین ولتاژی که با استفاده از دو نیم‌سلول استاندارد این فلزها به دست می‌آید، برابر ۰/۴۶ ولت است.

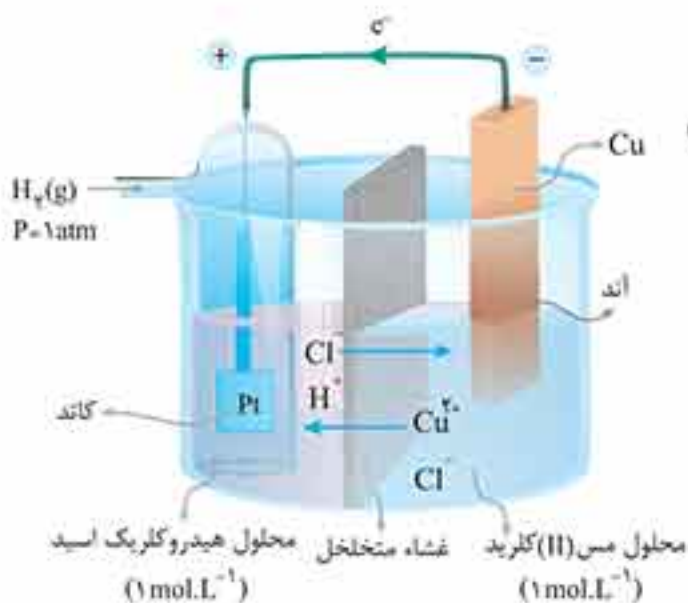
- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۸۴. با توجه به سلول ارائه شده چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

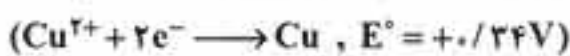


- (آ) در سطح صفحه پلاتینی، مولکول‌های H_2 اکسید می‌شوند.
- (ب) جرم آند کمتر شده و جرم کاتد، بیشتر می‌شود.
- (پ) pH محلول هیدروکلریک‌اسید به تدریج کمتر می‌شود.
- (ت) یون‌های کلرید از نیم‌سلول SHE وارد نیم‌سلول منیزیم می‌شوند.
- (ث) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از تیغه منیزیم به سمت الکتروود پلاتینی است.

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



۸۵. در سلول نشان داده شده، چه تعداد از موارد زیر درست مشخص نشده است؟



(آ) کاتد و آند

(ب) قطب‌های مثبت و منفی

(پ) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی سلول

(ت) جهت حرکت یون‌ها در محلول‌ها

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶. از میان عبارات‌های زیر، چند مورد درست است؟

(آ) دیواره متخلخل از جابه‌جا شدن یون‌ها میان دو محلول واقع در دو طرف دیواره، جلوگیری می‌کند.

(ب) در سلول گالوانی، کاتد در قطب مثبت قرار می‌گیرد.

(پ) در سلول گالوانی، کاهش در کاتد و اکسایش در آند انجام می‌گیرد.

(ت) در سلول گالوانی مس-هیدروژن، pH محلول واقع در نیم‌سلول آندی، افزایش می‌یابد.

(ث) در سلول گالوانی روی-هیدروژن، جرم الکتروکاتدی تغییر نمی‌کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷. در سلول گالوانی استاندارد - هیدروژن، pH محلول واقع در نیم‌سلول SHE افزایش یافته و جرم الکتروکاتدی کم‌تر می‌شود.

- (۱) روی - کاتدی (۲) منیزیم - آندی (۳) نقره - کاتدی (۴) مس - آندی

۸۸. ولتاژ کدام سلول گالوانی استاندارد، بیشتر است؟

- (۱) منیزیم - نقره (۲) نیکل - نقره (۳) مس - نقره (۴) روی - مس

۸۹. اگر E° سلول نیکل - نقره برابر $1/0.5\text{V}$ و E° سلول مس - نقره برابر 0.46V باشد، E° سلول نیکل - مس چند ولت است؟

- ۱/۵۱ (۱) ۰/۵۹ (۲) ۰/۷۴ (۳) ۰/۳۷ (۴)

۹۰. با توجه به E° سلول‌های زیر، E° سلول نیکل - منیزیم چند ولت است؟

سلول	منیزیم - نیکل	نیکل - نقره	روی - نقره	منیزیم - روی	سلول
$E^\circ (\text{V})$?	۱/۰۵	۱/۵۶	۱/۶۲	
	۱/۲۸ (۲)	۲/۱۳ (۳)	۱/۸۴ (۴)		

۹۱. از میان عبارات‌های زیر، چند مورد درست است؟

(آ) در مدار بیرونی یک سلول گالوانی، الکترون‌ها از قطب مثبت به سمت قطب منفی می‌روند.

(ب) در سلول گالوانی استاندارد «آهن - هیدروژن»، جرم الکتروکاتدی تغییر نمی‌کند.

(پ) در سلول گالوانی استاندارد «نقره - هیدروژن»، pH محلول الکترولیت مربوط به نیم‌سلول SHE، افزایش می‌یابد.

(ت) از طریق دیواره متخلخل تعبیه شده در یک سلول گالوانی، آنیون‌ها از کاتد به سمت آند می‌روند.

(ث) در سطح الکتروکاتدی و آندی، به ترتیب، کاهش و اکسایش صورت می‌گیرد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲. در سلول گالوانی متشکل از نیم‌سلول SHE و نیم‌سلول استاندارد فلز A، اگر تیغه فلز A قطب منفی را تشکیل داده باشد، در این صورت

..... با عبور از دیواره متخلخل، به سمت الکتروکاتدی فلز A می‌روند و در نیم‌سلول SHE، نیم‌واکنش انجام می‌گیرد.



۹۳. با استفاده از الکتروکاتدی استاندارد هیدروژن و الکتروکاتدی استاندارد کدام فلز می‌توان یک سلول گالوانی استاندارد درست کرد که الکتروکاتدی

هیدروژن قطب مثبت آن را تشکیل دهد. در این سلول، pH محلول چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) منیزیم، کم‌تر می‌شود (۲) منیزیم، بیشتر می‌شود
 (۳) نقره، کم‌تر می‌شود (۴) نقره، بیشتر می‌شود

باتری‌های لیتیومی

۹۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) لیتیم در میان فلزها، کم‌ترین چگالی را دارد.
 (۲) کم‌ترین مقدار E° در میان کل فلزها به لیتیم اختصاص دارد.
 (۳) پسماندهای الکترونیکی مانند باتری‌های لیتیومی، سمی هستند و باید در طبیعت دفن شوند.
 (۴) سالانه از میلیاردها باتری لیتیومی درون دستگاه‌های الکترونیک در سرتاسر جهان استفاده می‌شود.



۹۵. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در باتری روی - نقره واکنش $Zn(s) + Ag_2O(aq) \rightarrow ZnO(aq) + 2Ag(s)$ انجام می‌شود.

(ب) به دلیل چگالی پایین لیتیم، همه باتری‌های دگمه‌ای را از لیتیم می‌سازند.

(پ) در تمام باتری‌ها با انجام واکنش‌های شیمیایی الکتریسته تولید می‌شود.

(ت) به دلیل اینکه خاصیت فلزی لیتیم از پتاسیم کم‌تر است E° لیتیم از E° پتاسیم بزرگ‌تر است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) بازیافت پسماندهای وسایل الکترونیکی می‌تواند به اقتصاد جامعه کمک کند.

(ب) با دفن کردن پسماندهای الکترونیکی در مسیر توسعه پایدار حرکت می‌کنیم.

(پ) باتری روی - آهن در مقایسه با باتری لیتیم - آهن توانایی ذخیره انرژی بیشتری دارد.

(ت) در واکنش $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ روی نقش اکسنده و نقره نقش کاهنده را دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مسائل سلول گالوانی



۹۷. در سلول گالوانی روی - نقره، ۲۱/۶ گرم بر جرم کاتد افزوده شده است. میزان کاهش جرم آنده در این سلول چند گرم است؟

($Ag = 108, Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

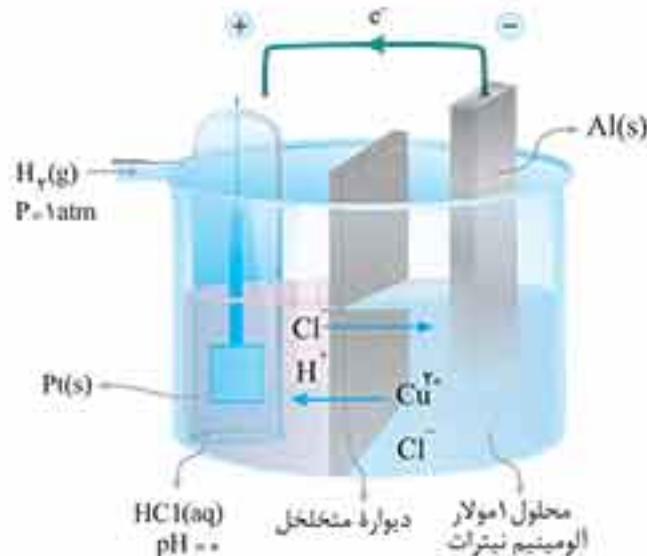
- ۵/۲ (۴) ۱۳ (۳) ۳/۲۵ (۲) ۶/۵ (۱)

۹۸. در سلول گالوانی روی - هیدروژن، pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید موجود در SHE، از ۰/۳ به ۰/۷ رسیده است. در این فرایند،

جرم تیغه روی چند گرم کم‌تر شده است؟

($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

- ۹/۷۵ (۳) ۱۹/۵ (۲) ۶/۵ (۱) ۳۹ (۴)



۹۹. با توجه به سلول گالوانی شکل مقابل که مربوط به لحظه آغازی کار سلول است، هنگامی که

جرم تیغه آندی ۴/۵ گرم کم‌تر شده باشد، pH محلول هیدروکلریک اسید چقدر است؟

(حجم محلول اسید را ثابت و برابر ۲ لیتر در نظر بگیرید.)

($\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5$)

- ۰/۳ (۱)
۰/۲۵ (۲)
۰/۵ (۳)
۰/۱ (۴)

۱۰۰. اگر در سلول گالوانی استاندارد آلومینیم - هیدروژن، در ابتدای کار سلول، جرم تیغه Al برابر ۵۰ گرم و حجم محلول هیدروکلریک اسید موجود

در SHE برابر ۴ لیتر (و ثابت) باشد، هنگامی که pH محلول اسید به ۰/۶ رسیده باشد، جرم تیغه آلومینیمی چند گرم است؟

($Al = 27 \cdot mol^{-1}, \log 2 = 0.3$)

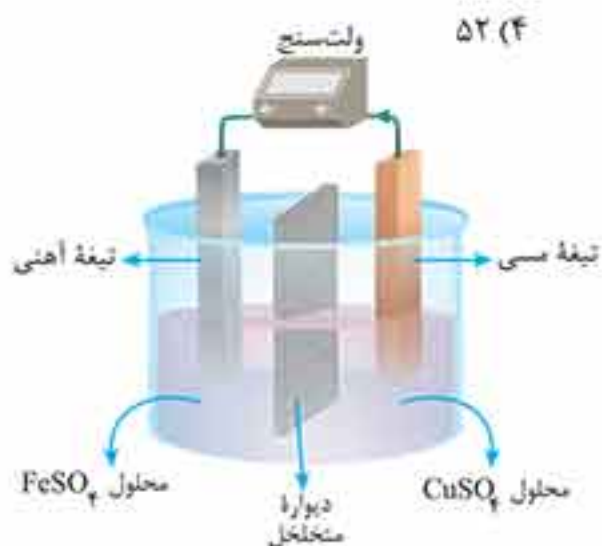
- ۱۹ (۴) ۴۱ (۳) ۲۷ (۲) ۲۳ (۱)

۱۰۱. یک سلول گالوانی استاندارد متشکل از نیم‌سلول‌های روی و SHE شروع به کار می‌کند. هنگامی که pH محلول الکترولیت مربوط به SHE، به ۰/۷

می‌رسد، چند گرم از تیغه روی کم می‌شود؟ (حجم محلول الکترولیت مربوط به SHE را ثابت و برابر ۲ لیتر در نظر بگیرید و فرض کنید دیواره متخلخل،

فقط کاتیون‌ها را می‌تواند از خود عبور دهد.) ($Zn = 65 g \cdot mol^{-1}$)

- ۵۲ (۴) ۴۸ (۳) ۴۵/۵ (۲) ۲۴/۵ (۱)



۱۰۲. مجموع جرم دو تیغه به کار رفته در سلول مقابل، ۲۰g بوده که پس از گذشت زمان معین،

به ۲۰/۳۲g رسیده است. تغییر جرم تیغه آهن در زمان اندازه‌گیری شده چند گرم است؟

($Fe = 56, Cu = 64 g \cdot mol^{-1}$)

- ۲/۲۴ (۱)
۰/۳ (۲)
۰/۵۶ (۳)
۱/۱۲ (۴)

۳. گزینه ۲ در سلول دانه، در آند گاز کلر و در کاتد، فلز سدیم تولید می‌شود.

مشاوره: آگه در مورد سلول دانه و حل تست مشکلی داشتی، ایستگاه شارژ ۱۷ رویه بار دیگه مطالعه کنید.

۴. گزینه ۲ دو عبارت «آ» و «ب» نادرست است. چرا؟

آ) با برقکافت منیزیم کلرید مذاب، فلز منیزیم را به دست می‌آورند.

ب) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. بنابراین برای انجام برقکافت آب، محلول رقیق نمکی مثل سدیم کلرید را برقکافت می‌کنند.

مشاوره: آگه با این تست مشکلی داشتید، به کل ایستگاه‌های شارژهای ۱۴ و ۱۶ سری بزنید و مروری بکنید!

۷ خوردگی فلزها - زنگ‌زدن آهن - آهن گالوانیزه

صفحه ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی

خوردگی آهن

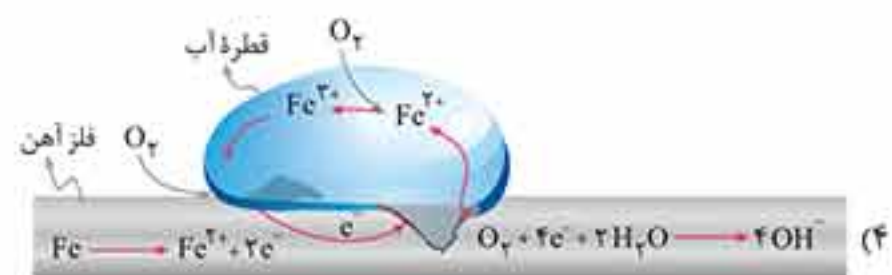
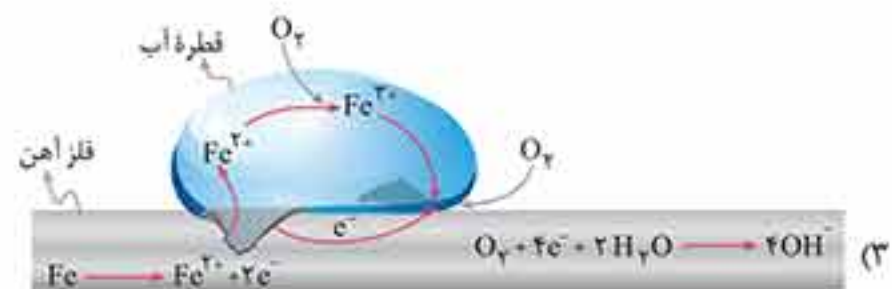
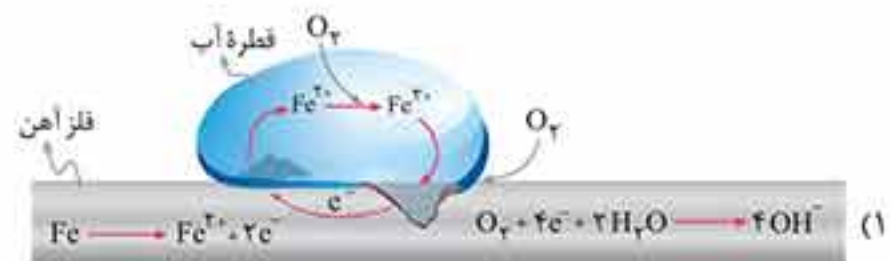
۱۲۲. در آغاز فرایند خوردگی آهن در هوای مرطوب، Fe در پایگاه اکسید شده و به تبدیل می‌شود و در پایگاه

..... O_2 کاهش یافته و موجب تولید می‌شود.

(۱) آندی - Fe^{2+} - کاتدی - OH^- (۲) آندی - Fe^{2+} - کاتدی - H_2O

(۳) آندی - Fe^{2+} - کاتدی - OH^- (۴) کاتدی - Fe^{2+} - آندی - H_2O

۱۲۳. در کدام یک از چهار شکل زیر، خوردگی آهن تمام و کمال به درستی نشان داده شده است؟



۱۲۴. در ارتباط با زنگ آهن، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در پایگاه آندی، Fe اکسید شده و به یون Fe^{2+} تبدیل می‌شود.
 (ب) در پایگاه کاتدی، نیم‌واکنش $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ انجام می‌گیرد.
 (پ) Fe نقش آند و O_2 نقش کاتد را دارد.
 (ت) به هنگام زنگ زدن آهن، زنگ آهن در پایگاه کاتدی تشکیل می‌شود.
 (ث) فرمول شیمیایی زنگ آهن را به صورت $Fe(OH)_2$ نشان می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵. زنگ زدن کامل یک قطعه آهنی به جرم $5/6$ گرم با مصرف چند گرم گاز اکسیژن همراه است؟ ($Fe = 56, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

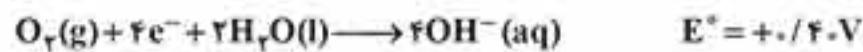
۱/۲ (۱) ۱/۸ (۲) ۲/۲ (۳) ۲/۴ (۴)

۱۲۶. با توجه به شکل زیر (خوردگی آهن)، A نمایانگر پایگاه و B نمایانگر پایگاه است و الکترون‌ها از طریق از می‌روند.



- (۱) آندی - کاتدی - قطره آب - A به سمت B
 (۲) آندی - کاتدی - فلز آهن - B به سمت A
 (۳) کاتدی - آندی - قطره آب - A به سمت B
 (۴) کاتدی - آندی - فلز آهن - B به سمت A

۱۲۷. با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر و مقادیر E° ارائه شده، emf هر یک از دو سلول (۱) و (۲) به ترتیب چند ولت است؟



سلول (۱): سلولی که در آن Fe اکسید شده و O_2 در جوار رطوبت، کاهش می‌یابد.

سلول (۲): سلولی که در آن Fe اکسید شده و O_2 در محیط اسیدی کاهش می‌یابد.

۰/۷۹ - ۰/۰۴ (۱) ۱/۶۷ - ۰/۸۴ (۲) ۰/۷۹ - ۰/۸۴ (۳) ۱/۶۷ - ۰/۰۴ (۴)

محافظةت از آهن

۱۲۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) رنگ کردن آهن در مقایسه با حفاظت کاتدی آهن، برای جلوگیری از زنگ زدن آهن، مناسب‌تر است.
 (ب) در حلبی آهن تحت حفاظت کاتدی قرار دارد.
 (پ) هر فلزی با E° کم‌تر از $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ برای حفاظت کاتدی آهن کاملاً مناسب است.
 (ت) در آهن گالوانیزه خراشیده شده، Zn نقش آند و O_2 نقش کاتد را دارد.
 (ث) فلزی با E° بزرگ‌تر از آهن، نمی‌تواند آهن را تحت حفاظت کاتدی قرار دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) برای نگهداری مواد غذایی به صورت کنسرو، آهن سفید مناسب‌تر از حلبی است.
 (ب) اگر $E^\circ_{A^{2+}/A} = -0.14$ ولت باشد، A نمی‌تواند Fe را تحت حفاظت کاتدی قرار دهد.
 (پ) در حلبی خراشیده شده، آهن نقش آند را داشته و اکسید می‌شود.
 (ت) در حلبی خراشیده شده، قلع نقش کاتد را داشته و کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰. با توجه به شکل زیر، نمایانگر پایگاه آندی و نمایانگر پایگاه کاتدی بوده و الکترون‌ها از به سمت می‌روند تا در آنجا به O_2 منتقل شوند.



(۱) D - B - E - B

(۲) B - D - E - B

(۳) D - A - D - A

(۴) E - A - D - A

۱۳۱. با توجه به شکل زیر، نمایانگر پایگاه آندی و نمایانگر پایگاه کاتدی است.



(۱) A - D

(۲) E - D

(۳) A - B

(۴) E - B

مثال ۱: عدد اکسایش اکسیژن در N_2O_5 برابر است با: $6 - 8 = -2$ عدد اکسایش O
مثال ۲: عدد اکسایش کلر در SCl_2 برابر است با: $7 - 8 = -1$ عدد اکسایش Cl

۸ فلونور که در میان کل نافلزها، بیشترین خاصیت نافلزی را دارد، عدد اکسایشی غیر از (-۱) در ترکیب‌های خود ندارد.
 ۹ اکسیژن که خاصیت نافلزی آن به جز فلونور، از بقیه نافلزها بیشتر است، فقط در ترکیب با فلونور عدد اکسایش مثبت دارد. (عدد اکسایش +۲ در OF_2). عدد اکسایش اکسیژن در بقیه ترکیب‌های آن، منفی است.

دقت کنید: اکسیژن در پراکسیدها (O_2^{2-}) مثل Li_2O_2 ، K_2O_2 و H_2O_2 ، عدد اکسایش (-۱) و در سایر ترکیب‌های خود غیر از OF_2 عدد اکسایش (-۲) دارد.

۱۰ هیدروژن در ترکیب با فلزها (مثل KH و CaH_2) دارای عدد اکسایش (-۱) و در ترکیب با نافلزهای دیگر، دارای عدد اکسایش (+۱) است.
 ۱۱ مجموع عددهای اکسایش اتم‌های تشکیل دهنده هر مولکول خنثی برابر صفر است.

۱۲ مجموع عددهای اکسایش اتم‌های تشکیل دهنده هر یون چنداتیمی برابر بار آن است.

توجه: از دو قاعده ۱۱ و ۱۲ برای تعیین عدد اکسایش عنصرهای دارای عددهای اکسایش متغیر می‌توان استفاده کرد.

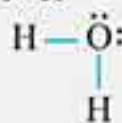
مثال ۱: تعیین عدد اکسایش کروم در $K_2Cr_2O_7$: اگر عدد اکسایش کروم را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$2(+1) + 2x + 7(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$$

$$(+1) + x + 4(-2) = -2 \Rightarrow x = +5$$

مثال ۲: تعیین عدد اکسایش فسفر در یون HPO_4^{2-} :

توجه: اتم هیدروژن در مولکول H_2O و همینطور در مولکول H_2O ، از آرایش گاز نجیب هلیم برخوردار بوده و دوتایی است:



تنها عبارت درست، عبارت **آ** است، و لا غیراً H_2 اکسید شده و نقش کاهنده را دارد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در این واکنش عدد اکسایش اکسیژن تغییر نمی‌کند. قبلاً (-۲) بوده و بعدش هم، همان (-۲) است.

آنچه در این واکنش کاهش می‌یابد، کربن است که عدد اکسایش آن از (+۴) به (+۲) می‌رسد.

پ) بدون شرح!

ت) عدد اکسایش هیدروژن از صفر به (+۱) می‌رسد و اکسید می‌شود، اما الکترون از دست نداده و به کاتیون تبدیل نمی‌شود.

در واقع در واکنش داده شده، هیدروژن به کاتیون تبدیل نمی‌شود، همانطور که آنیونی هم در این واکنش پدید نمی‌آید. بلکه هیدروژن به عدد اکسایش (+۱) می‌رسد. در ضمن، دقت کنید که اگر اتم هیدروژن تنها الکترون خود را از دست دهد، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد که! به همین دلیل است که هیدروژن جزء اتم‌های فلزی نبوده و عمراً به کاتیون مفلس (!) H^+ تبدیل نمی‌شود.

هیدروژن را درست بشناسید: اگر با یک عنصر فلزی مثل سدیم طرف باشد، با دریافت الکترون به آنیون H^- تبدیل می‌شود که دوتایی بوده و از آرایش He برخوردار است و اگر با نافلز طرف باشد، با به اشتراک گذاشتن تنها الکترون خود، باز هم دوتایی و مثل He می‌شود.

۸ گزینه ۴: در واکنش **گزینه ۴**، عدد اکسایش هیچ‌یک از عنصرها تغییر نکرده است. در واکنش‌های **گزینه ۲** و **۳**، عنصر آزاد دیده می‌شود که نشان‌دهنده وجود تغییر عدد اکسایش در این واکنش‌هاست. پس نباید وقتتون رو صرف بررسی آن‌ها کنید. از دو واکنش **۱** و **۴**، در واکنش **۱** هم تغییر عدد اکسایش به‌طور آشکار دیده می‌شود: آهن از +۳ به +۲ و قلع از +۲ به +۴ رسیده است. پس **گزینه ۴** مورد نظر، **گزینه ۴** است که در آن، عدد اکسایش هیچ عنصری دچار تغییر نشده است.

نکته: اگر در معادله واکنشی عنصر آزاد وجود داشته باشد (مثل Fe ، Cl_2 و...)، قطعاً جزء واکنش‌های اکسایش - کاهش است.

۹ گزینه ۳: در واکنش **گزینه ۳**، عدد اکسایش هیچ عنصری تغییر نکرده است. بنابراین جزء واکنش‌های اکسایش - کاهش به شمار نمی‌آید.

در واکنش **گزینه ۱**، کروم کاهش و کلر اکسایش یافته است.

در واکنش **گزینه ۲**، مس اکسید شده و نیتروژن کاهش یافته است.

در واکنش **گزینه ۴**، آهن کاهش یافته و قلع اکسید شده است.

۱۰ گزینه ۲: به جز واکنش‌های **آ** و **ب**، در بقیه واکنش‌ها یک عنصر هم کاهش یافته و هم اکسید می‌شود.

	آ	ب	پ	ت	ث
عنصر کاهش یافته	Mn	Cl	O	Fe	Mn
عنصر اکسید شده	O	Cl	O	Fe	Cl

از آنجا که هر مول Al با ۳ مول H^+ واکنش می‌دهد، بنابراین یک مول Al اکسید شده است. پس از جرم تیغه آلومینیومی، ۲۷ گرم کم شده است: $50 - 27 = 23g$ جرم Al در پایان

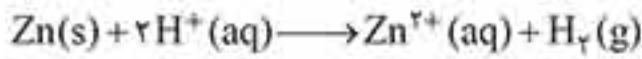
۱.۱. گزینه ۴

در حالت استاندارد، pH محلول SHE برابر صفر است. پس pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید از صفر به ۰/۷ می‌رسد.

$$pH = 0 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = 0.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$2L \times (1 - 0.2) \text{ mol} \cdot L^{-1} = 1.6 \text{ mol } H^+$$

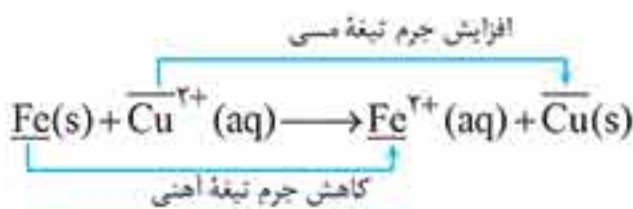


پس تعداد مول H^+ کاهش یافته در محلول برابر است با:

حالا به معادله موازنه شده واکنش توجه کنید:

به ازای کاهش هر دو مول H^+ ، یک مول Zn اکسید شده و از تیغه روی جدا می‌شود: $(1/6 \times \frac{1}{2}) \times 65 = 5.2g$ میزان کاهش جرم تیغه روی

۱.۲. گزینه ۱



واکنش انجام شده:

به ازای کم شدن ۵۶ گرم از جرم الکترود آهنی، ۶۴ گرم به جرم الکترود مسی افزوده شده و مجموع جرم دو تیغه، ۸ گرم افزایش می‌یابد. بنابراین: افزایش ۸ گرم به مجموع جرم دو تیغه ~ کاهش ۵۶ گرم از جرم تیغه آهنی

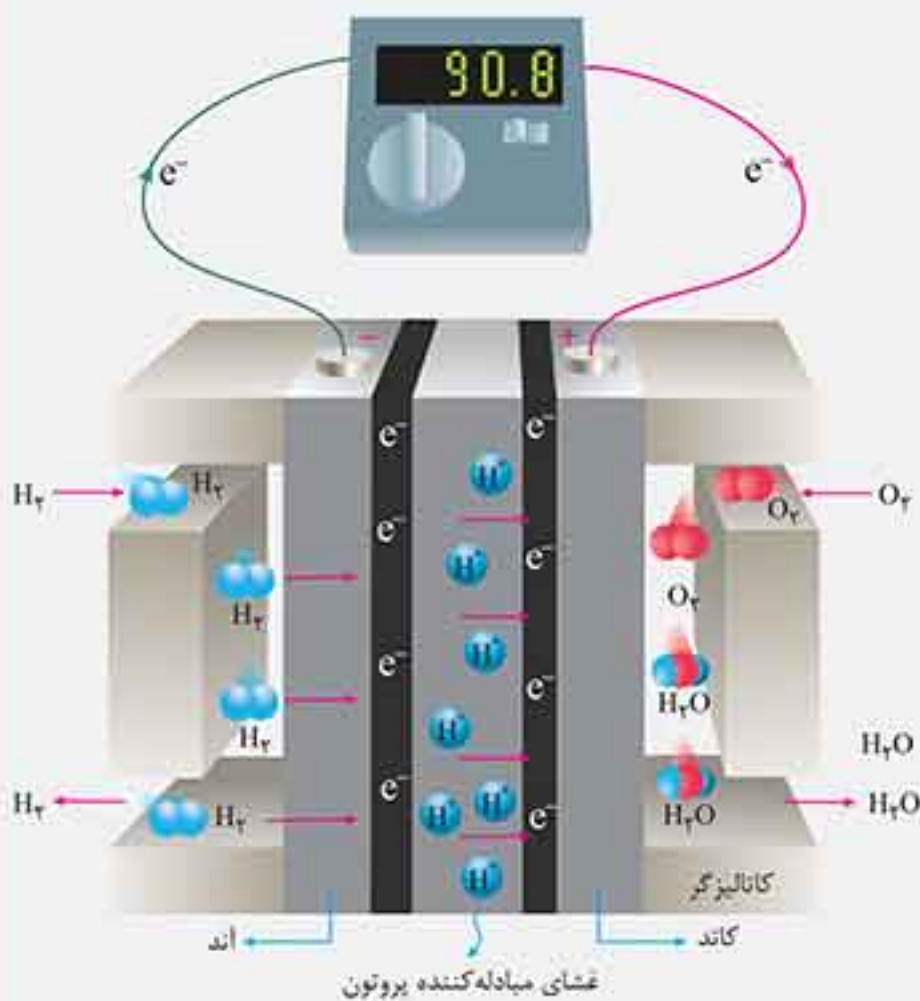
$$(20/22 - 20) \times \frac{56}{8} = 2/24g$$

حالا می‌توان میزان تغییر جرم الکترود آهنی را به راحتی حساب کرد:

۱.۳. گزینه ۱

ایستگاه شارژ ۱۴

سلول سوختی



■ سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که می‌تواند جایگزینی مناسب برای سوخت‌های فسیلی به ویژه در خودروها باشد. استفاده از سلول سوختی با کاهش آلودگی محیط زیست همراه بوده و ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد. این سلول‌ها منبع انرژی سبز به شمار می‌آیند.

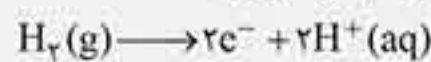
■ تهیه انرژی الکتریکی با استفاده از سلول سوختی در مقایسه با استفاده از سوزاندن سوخت‌های فسیلی، با اتلاف مقدار کمتری از انرژی به شکل گرما همراه است.

به همین دلیل، سلول سوختی کارایی بالاتری دارد.

■ رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن - اکسیژن است. هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد: یک غشاء، الکترود آند و الکترود کاتد.

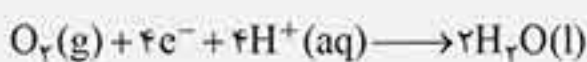
■ ساختار سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن و نحوه کارکرد آن:

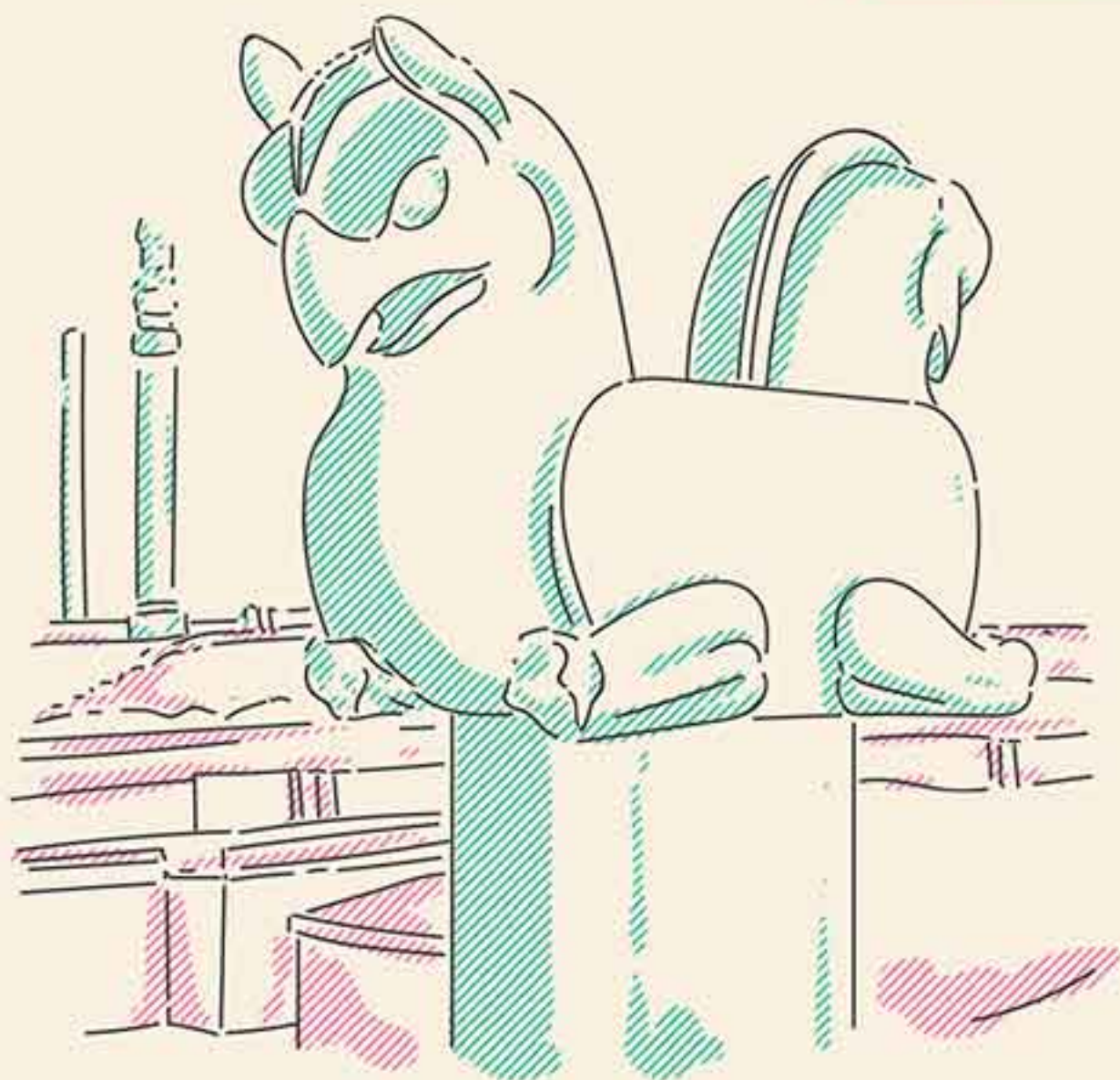
✓ گاز هیدروژن در تماس با آند، اکسید شده و با از دست دادن الکترون به یون H^+ (پروتون) تبدیل می‌شود:



✓ پروتون جذب غشای مبادله کننده پروتون شده و الکترون از طریق مدار بیرونی، به سمت الکترود کاتدی می‌رود تا در آنجا تحویل جناب (I) اکسیژن شود.

✓ گاز اکسیژن در تماس با الکترود کاتدی، الکترون را دریافت کرده و کاهش می‌یابد:





شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

اساس مطالب این فصل به بررسی چهار نوع جامد بلوری مربوط می‌شود.

- ۱- جامد کووالانسی
- ۲- جامد مولکولی
- ۳- جامد یونی
- ۴- جامد فلزی

✓ تردیدی نیست که یکی از تست‌های کنکور در رابطه با جامدهای یونی، به مقایسه انرژی شبکه بلوری یونی اختصاص خواهد داشت و به احتمال قریب به یقین، یک تست هم به مقایسه ویژگی‌های این چهار نوع

جامد مربوط خواهد بود.

✓ نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به صورتی که در کتاب درسی آمده، قابل پرسش در کنکور یا حتی امتحان نهایی نیست، زیرا این نقشه‌ها رنگی هستند و سؤال‌های کنکور و یا حتی امتحان نهایی، سیاه-سفید است!

اما به بهانه این نقشه، در کنکور ممکن است شکل هندسی و یا قطبیت مولکول‌ها مورد سؤال قرار بگیرد. ما هم در این کتاب، آموزش لازم را در این زمینه ارائه کرده‌ایم.

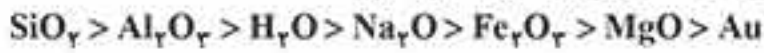
تعداد تست‌های فصل:

تعداد تست‌های تألیفی	تعداد تست‌های کنکور	تعداد چکاپ	تعداد ایستگاه‌های شارژ	تعداد آزمون‌های آخر فصل
۸۵	۱۳	۲	۱۹	۲

۱ مقدمه‌های بر انواع جامدها - خاک رس

صفحه ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی

۱. بررسی نوعی خاک رس نشان می‌دهد که اجزای تشکیل‌دهنده آن به ترتیب فراوانی درصد جرمی به صورت زیر می‌باشند:

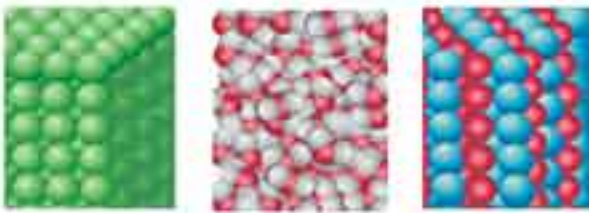


چه تعداد از عبارت‌های زیر در این رابطه درست است؟

- (آ) هر سه نوع اکسید فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی در این خاک وجود دارند.
 (ب) سرخ‌فام بودن این خاک به وجود MgO در آن مربوط است.
 (پ) کاهش جرمی که هنگام پختن سفالینه‌های تهیه‌شده از این خاک، اتفاق می‌افتد، به خارج شدن SiO_2 از آن مربوط می‌شود.
 (ت) ساختار بلوری بیش از نیمی از اجزای تشکیل‌دهنده این خاک، شبیه به هم می‌باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲. با توجه به شکل‌های زیر که نمایانگر سه نوع ساختار ذره‌ای هستند، از اجزای تشکیل‌دهنده نوعی خاک رس ($\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{Na}_2\text{O}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{MgO}$ و Au)، چند مورد ساختاری مشابه شکل (آ)، چند مورد ساختاری مشابه (ب) و چند مورد ساختاری مشابه شکل (پ) دارد؟ به ترتیب:



(پ) (ب) (آ)

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

۲ جامد کووالانسی

صفحه ۶۸ تا ۷۱ کتاب درسی

۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سیلیسیم درست است؟

- (آ) فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین است.
 (ب) کوارتز نمونه‌ای خالص از این عنصر است.
 (پ) در جدول دوره‌ای با کربن هم‌گروه و با گوگرد هم‌دوره است.
 (ت) دارای خاصیت نیمه‌رسانایی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سیلیس نادرست است؟

- (آ) یکی از اجزای اصلی سازنده خاک رس است.
 (ب) یکی از سازنده‌های اصلی شن و ماسه و نیز بسیاری از سنگ‌ها می‌باشد.
 (پ) فرمول شیمیایی آن، SiO_2 بوده و ساختاری شبیه به CO_2 دارد.
 (ت) در ساختار ذره‌ای آن، هر اتم Si به دو اتم O متصل است.
 (ث) فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵. در رابطه با دو نوع جامد مولکولی و جامد کووالانسی، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) هر دو نوع جامد در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند.
 (ب) درجه سختی جامد کووالانسی به مراتب بیشتر است.
 (پ) برای ذوب یا تبخیر هر دو نوع جامد، نیاز به از بین رفتن پیوندهای کووالانسی وجود دارد.
 (ت) جامدهای کووالانسی به مراتب دیرگدازتر از جامدهای مولکولی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر درستند؟

- (آ) کربن دی‌اکسید همانند آب، در حالت جامد جزء جامدهای کووالانسی به‌شمار می‌آید.
 (ب) تاکنون یون تک‌اتمی از عنصرهای کربن و سیلیسیم در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.
 (پ) اتم‌های C و Si صرفاً با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.
 (ت) گرافیت و الماس، هر دو جامد کووالانسی به‌شمار می‌آیند.
 (ث) در ساختار سیلیس فقط یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۷. جامد کووالانسی با چینش دو بعدی اتم‌ها و جامد کووالانسی با چینش سه بعدی است. چگالی الماس از گرافیت است.

- (۱) الماس - گرافیت - بیشتر
 (۲) گرافیت - الماس - کم‌تر
 (۳) الماس - گرافیت - کم‌تر
 (۴) گرافیت - الماس - بیشتر

۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) از الماس در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه و از گرافیت در تهیه مغز مداد استفاده می‌شود.
- (ب) میانگین آنتالپی پیوند $Si-Si$ در مقایسه با پیوند $C-C$ بیشتر است.
- (پ) آنتالپی پیوند $Si-O$ در مقایسه با پیوند $Si-Si$ بیشتر است.
- (ت) سیلیسیم همانند سیلیس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹. گرافن تک لایه‌ای از است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های تشکیل داده‌اند. مقاومت کششی گرافن حدود برابر فولاد است.

- (۱) گرافیت - هشت گوشه - ۱۰۰
- (۲) الماس - هشت گوشه - ۲
- (۳) گرافیت - شش گوشه - ۱۰۰
- (۴) گرافیت - شش گوشه - ۲

۱۰. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرافن همانند گرافیت جریان برق را از خود عبور می‌دهد.
- (۲) گرافن شفاف اما انعطاف‌ناپذیر است.
- (۳) نقطه ذوب سیلیسیم در مقایسه با الماس، کمتر است.
- (۴) سیلیسیم در طبیعت، به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود.

جامد مولکولی

۳

صفحه ۱۲۷۱ تا ۷۵ کتاب درسی

۱۱. در ساختار یخ، مولکول‌های H_2O با تشکیل حلقه‌های شبکه‌ای با استحکام ویژه پدید می‌آورند. در این ساختار، هر اتم اکسیژن دارای پیوند با اتم‌های هیدروژن است.

- (۱) پنج گوشه - دو
- (۲) پنج گوشه - چهار
- (۳) شش گوشه - چهار
- (۴) شش گوشه - دو

۱۲. در یک جامد میان اتم‌ها، پیوندهای اشتراکی وجود دارد. به همین دلیل، چنین موادی دمای ذوب دارند و دیرگداز هستند.

- (۱) مولکولی - تعداد معینی از - پایینی
- (۲) کووالانسی - تعداد معینی از - بالایی
- (۳) مولکولی - همه - بالایی
- (۴) کووالانسی - همه - بالایی

۱۳. چه تعداد از موارد روبه‌رو در حالت جامد، جزء جامدهای مولکولی هستند؟ C_6H_{14} , SiO_2 , HF , C (گرافیت), I_2 , H_2O , BaO , CO_2

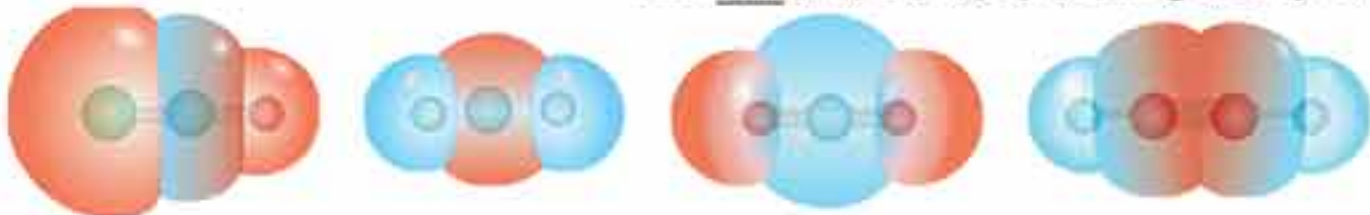
(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۴. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد مواد مولکولی درست است؟

- (آ) اغلب ترکیب‌های آلی جزء این نوع مواد هستند.
- (ب) رفتار فیزیکی آن‌ها به نوع و قدرت بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.
- (پ) رفتار شیمیایی آن‌ها به طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.
- (ت) اگر از مولکول‌های دو اتمی جور هسته تشکیل شده باشند، ناقطبی به شمار می‌آیند.
- (ث) اگر از مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته تشکیل شده باشند، دارای گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر هستند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵. نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام دو مولکول درست رسم نشده است؟



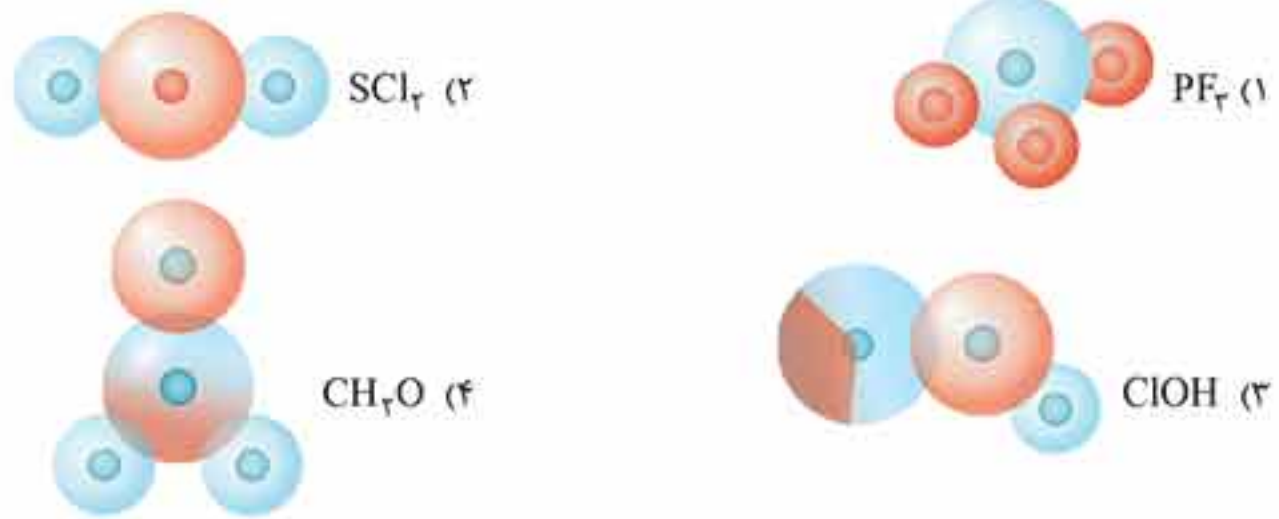
(۱) اتین (۲) گوگرد دی‌اکسید و اتین (۳) گوگرد دی‌اکسید و کربونیل سولفید (۴) کربونیل سولفید و کربن دی‌اکسید

۱۶. نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول درست رسم نشده است؟

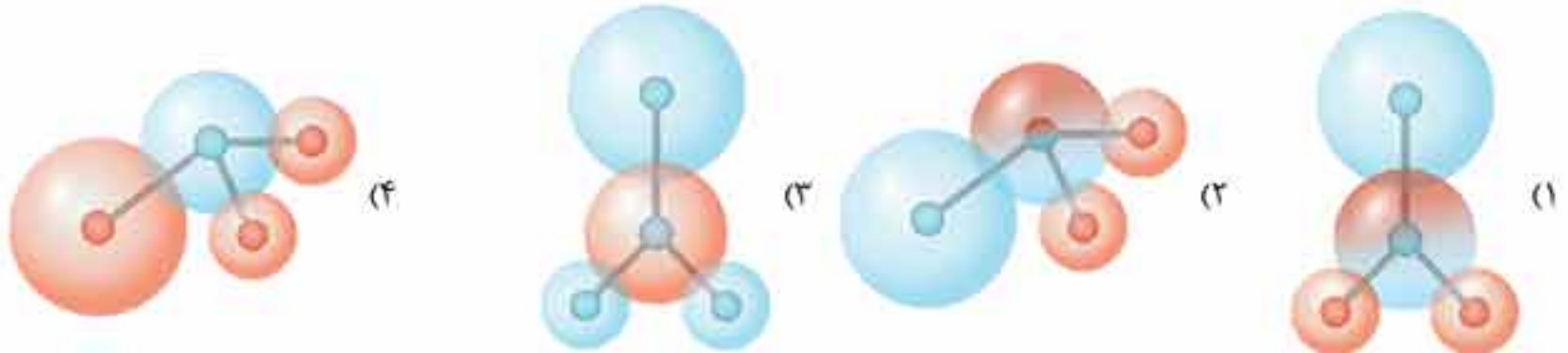


(۱) گوگردتری‌اکسید (۲) آمونیاک (۳) کلروفرم (۴) هیدروژن سیانید

۱۷. نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول درست رسم نشده است؟



۱۸. نقشه پتانسیل NO_2Br در کدام گزینه درست رسم شده است؟



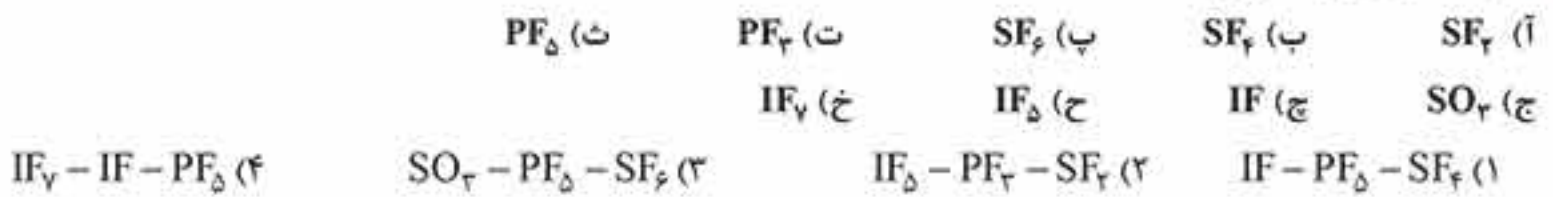
۱۹. کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است؟



۲۰. کدام مولکول قطبی است و در ساختار لوویس آن، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد؟



۲۱. کدام سه مولکول ناقطبی هستند؟



۲۲. در کدام مولکول ناقطبی، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی ($-\delta$) است؟



۲۳. در کدام مولکول قطبی، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است؟

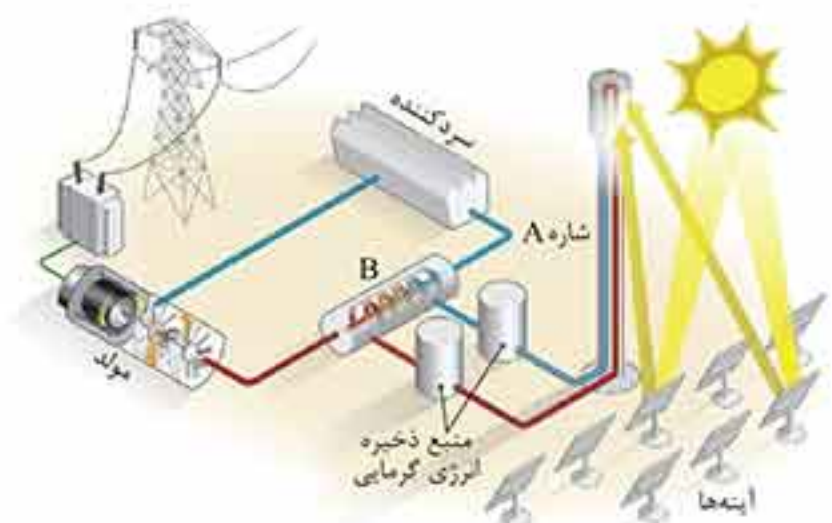


۲۴. کدام ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است؟

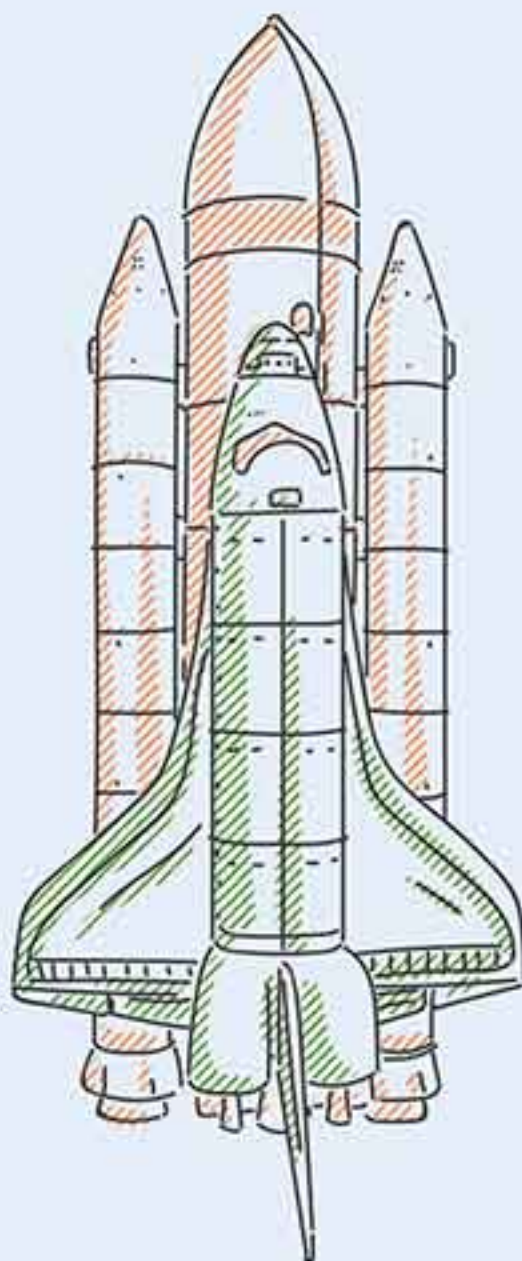


۲۵. شکل زیر شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. شماره A شامل و

محفظه B شامل است.



- (۱) سدیم کلرید - بخار داغ
- (۲) گاز نیتروژن - بخار داغ
- (۳) سدیم کلرید - گاز نیتروژن
- (۴) گاز نیتروژن - سدیم کلرید



شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر

✓ شک نکنید که یک تست از کنگور به انرژی فعال‌سازی و یک تست هم به عوامل مؤثر بر تعادل اختصاص خواهد داشت و به احتمال قریب به یقین، از ثابت تعادل و مفهوم آن و تأثیر دما بر آن نیز یک تست خوب ارائه می‌شود.

✓ مهم‌ترین مطالب این فصل عبارتند از: انرژی فعال‌سازی - آلاینده‌های تولیدشده در خودروها - تولید صنعتی آمونیاک و هابر - عوامل مؤثر بر جابه‌جایی تعادل و اصل لوشاتلیه - ثابت تعادل و تأثیر دما بر آن - سنتز مواد آلی.

تعداد تست‌های فصل:

تعداد تست‌های تالیفی تعداد تست‌های کنگور تعداد چکاپ تعداد ایستگاه‌های شارژ تعداد آزمون‌های آخر فصل

۲

۱۸

۲

۲۷

۱۳۶

۱ شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر

صفحه ۸۹ تا ۱۰۰ کتاب درسی

استفاده از فناوری‌های شیمیایی

۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (آ) فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.
 (ب) فناوری تولید پلاستیک، موجب دگرگون شدن صنایع غذایی و پوشاک شد.
 (پ) ویتامین A، اولین فرآورده حاصل از فناوری‌های شیمیایی است.
 (ت) تولید سلاح شیمیایی، استفاده نادرست از دانش و فناوری را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

آلاینده‌های هوا

۲. اوزون در لایه تروپوسفر نیز یافت واکنش‌پذیری این گاز از اکسیژن است و این ماده می‌باشد. بنابراین در تروپوسفر، ما با نقش اوزون مواجه هستیم.

- (۱) می‌شود - بیشتر - آلاینده هواگره - زیان‌بار و مضر
 (۲) نمی‌شود - بیشتر - غیر آلاینده - زیان‌بار و مضر
 (۳) می‌شود - کمتر - آلاینده هواگره - مفید و محافظتی
 (۴) نمی‌شود - کمتر - غیر آلاینده - مفید و محافظتی

۳. کدام گزینه در مورد مولکول‌های NO و NO_۲ صحیح است؟

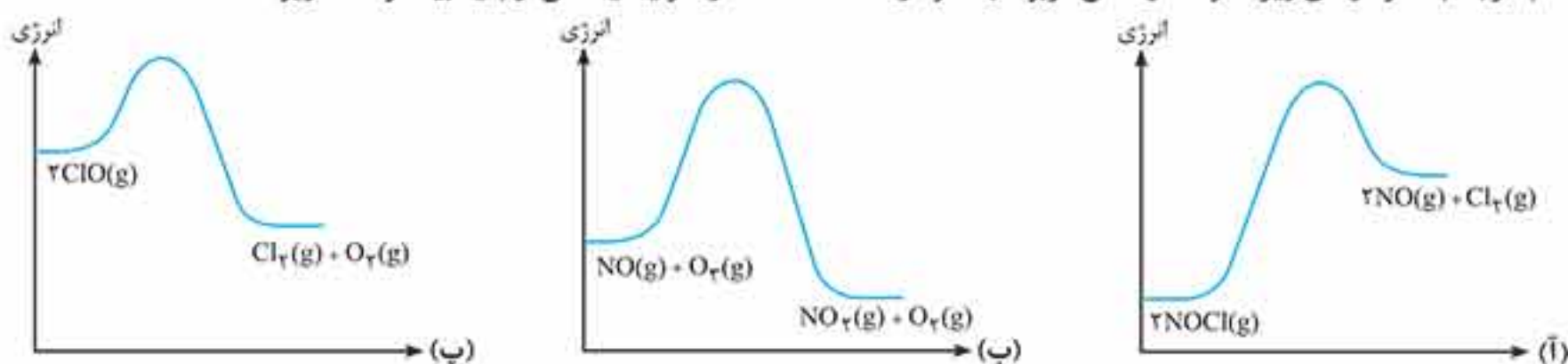
- (۱) در ساختار هر دو مولکول، اتم‌ها دارای ۷ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.
 (۲) هر دو مولکول، به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود، بسیار واکنش‌پذیرند و به بافت‌های مختلف بدن آسیب می‌رسانند.
 (۳) در هواگره، یکی از آن‌ها به دیگری تبدیل می‌شود.
 (۴) هر دو جزء آلاینده‌های عمده خروجی از آگزوز خودروها هستند.

۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در معادله واکنش تشکیل کربن مونوکسید از بوتان، نسبت مولی کربن مونوکسید به آب برابر $\frac{۵}{۴}$ است.
 (۲) عمده‌ترین آلاینده‌های موجود در گازهای خروجی خودروها، NO، C_xH_y، SO_۲ و CO است.
 (۳) در هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای، غلظت NO_۲ بیشتر از NO و O_۳ است.
 (۴) با کاهش مقدار گاز NO_۲ در تروپوسفر مقدار گاز O_۳ رو به افزایش می‌رود.

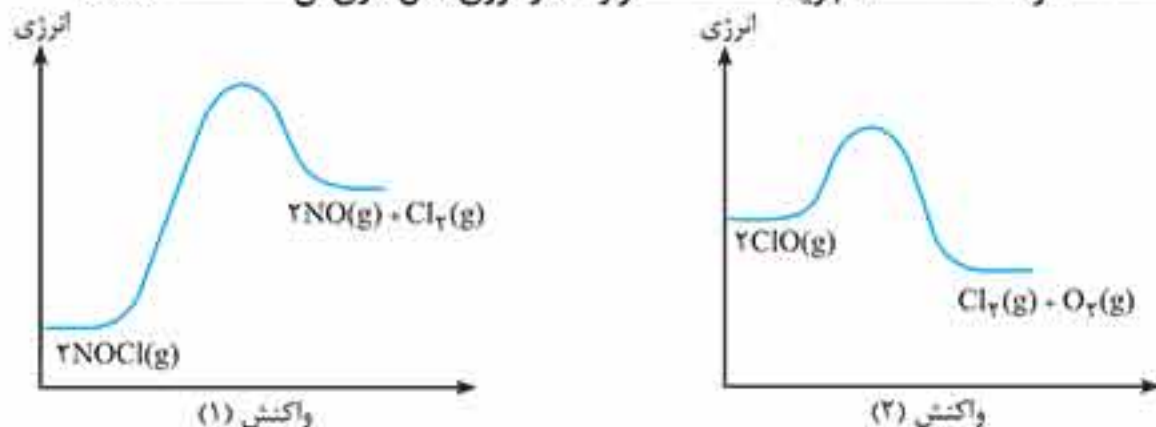
انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی

۵. با توجه به نمودارهای زیر، سرعت واکنش مربوط به نمودار در شرایط یکسان از بقیه بیشتر است زیرا

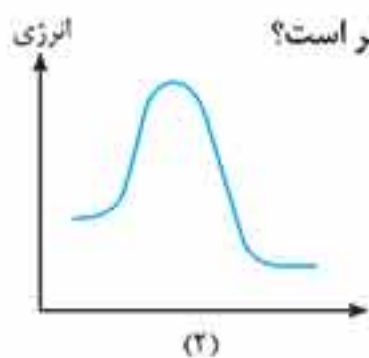
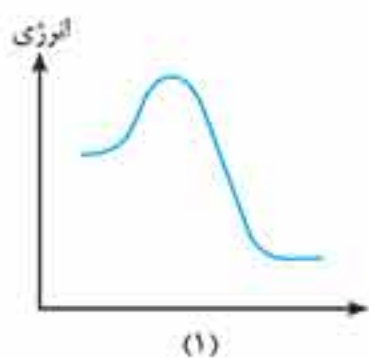


- (۱) پ - واکنش گرماده است
 (۲) ب - ΔH واکنش منفی است
 (۳) پ - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد
 (۴) ا - یک واکنش گرماگیر است

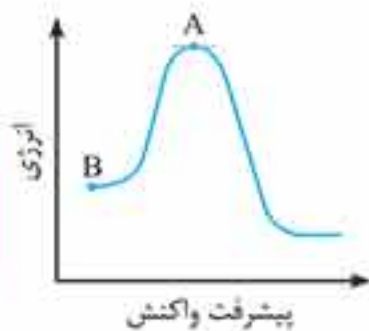
۶. با توجه به نمودارهای زیر می‌توان دریافت که واکنش گرما تجزیه تر و مقدار انرژی فعال‌سازی آن است.



- (۱) ۱ - گیر - NOCl، دشوار - کمتر
 (۲) ۲ - ده - ClO، آسان - کمتر
 (۳) ۱ - گیر - NOCl، آسان - بیشتر
 (۴) ۲ - ده - ClO، دشوار - کمتر



۷. با توجه به نمودارهای زیر، کدام کمیت در واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱) بیشتر است؟
- (۱) انرژی فعال‌سازی واکنش
 - (۲) پایداری فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها
 - (۳) سرعت
 - (۴) گرمای آزاد شده



۸. با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام مطلب صحیح است؟
- (۱) واکنش برگشت سریع‌تر از واکنش رفت است.
 - (۲) E_a و ΔH واکنش رفت مقادیری مثبت هستند.
 - (۳) اختلاف انرژی نقطه A و B، ΔH نام دارد.
 - (۴) واکنش گرماده است و فراورده‌ها نسبت به واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

۹. با توجه به اطلاعات زیر، اگر ΔH هر دو واکنش یکسان باشد، کدام گزینه صحیح است؟

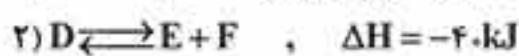
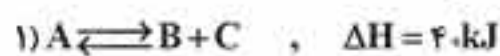


- (۱) سرعت واکنش (ا) دو برابر سرعت واکنش (ب) است.
- (۲) انرژی فعال‌سازی برگشت در واکنش (ا) از انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش (ب) کم‌تر است.
- (۳) ΔH واکنش برگشت در مورد واکنش (ا) از واکنش (ب) بزرگ‌تر است.
- (۴) سرعت هر دو واکنش یکسان است.

۱۰. هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی باشد، سرعت آن واکنش است و اگر E_a واکنش رفت از E_a واکنش برگشت باشد آن واکنش گرما است.

- (۱) بیشتر - کم‌تر - بزرگ‌تر - ده
- (۲) کم‌تر - بیشتر - کوچک‌تر - ده
- (۳) کم‌تر - کم‌تر - کوچک‌تر - گیر
- (۴) بیشتر - بیشتر - کوچک‌تر - گیر

۱۱. اگر مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در واکنش‌های زیر برابر 80 kJ باشد، کدام مطلب درباره آن‌ها قطعاً درست است؟

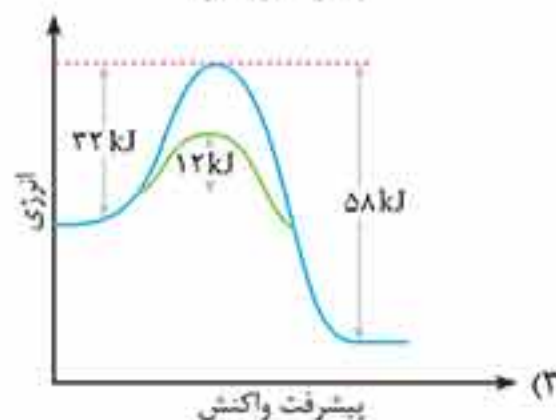
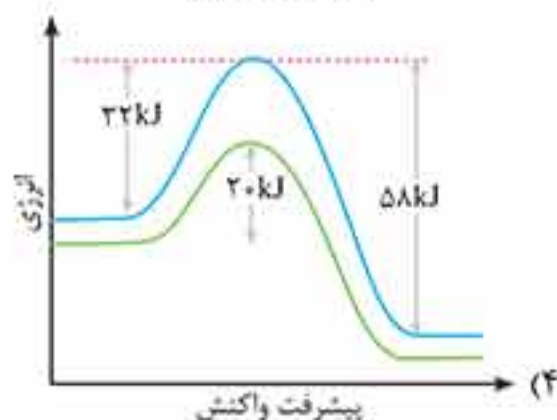
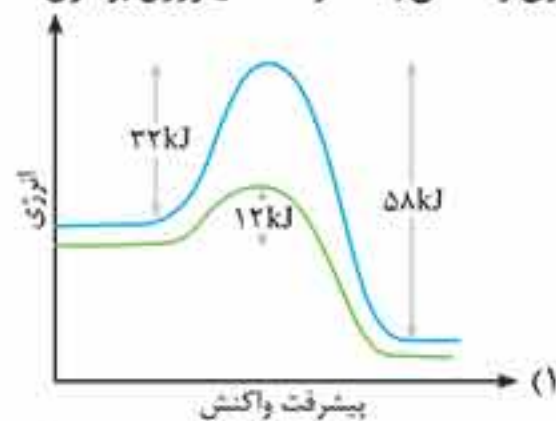
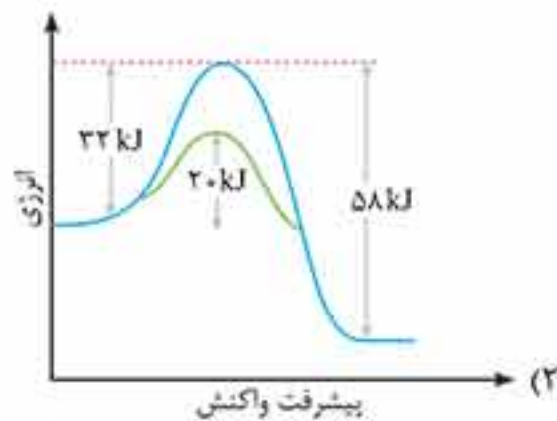


- (۱) فراورده‌های واکنش (۱) در مقایسه با واکنش (۲) پایدارترند.
- (۲) انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت در واکنش (۲) دو برابر واکنش (۱) است.
- (۳) تفاوت انرژی فعال‌سازی دو واکنش در جهت برگشت برابر 80 کیلوژول است.
- (۴) سرعت برگشت واکنش (۲) بیشتر است.

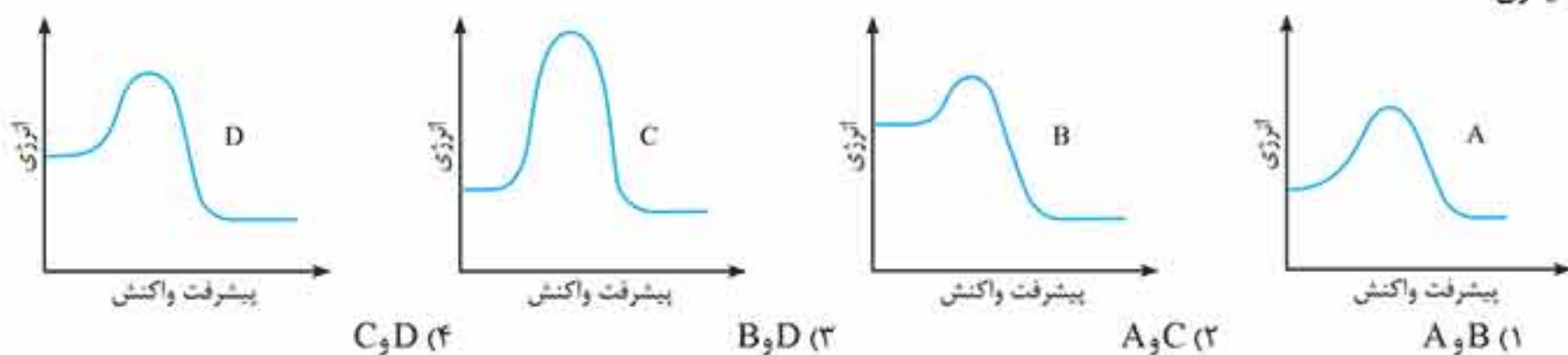
۱۲. کدام گزینه در مورد کاتالیزگر درست است؟

- (۱) در واکنش شرکت نمی‌کند به همین دلیل مصرف نمی‌شود.
- (۲) انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهد.
- (۳) مخلوط هیدروژن و اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین بدون نیاز به انرژی فعال‌سازی، به سرعت با هم واکنش می‌دهند.
- (۴) تأثیر سینتیکی دارد اما فاقد تأثیر ترمودینامیکی است.

۱۳. کدام نمودار مربوط به واکنشی است که انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت آن به ترتیب 32 و 58 کیلوژول بر مول است و با حضور کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت آن به اندازه 20 کیلوژول بر مول کاهش یافته است؟



۱۴. با توجه به نمودارهای زیر، کدام دو نمودار مربوط به یک واکنش است و تفاوت آن‌ها تنها به استفاده از کاتالیزگر در یکی و استفاده نکردن کاتالیزگر در دیگری است؟



۱۵. به کار بردن کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی چه تأثیری در واکنش می‌گذارد؟

- (۱) ΔH واکنش را کاهش می‌دهد.
- (۲) مقدار محصول عملی را افزایش می‌دهد.
- (۳) انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
- (۴) سطح انرژی فرآورده‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۶. در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی صنعتی، برای افزایش سرعت واکنش، استفاده از کاتالیزگر بر استفاده از افزایش دما ترجیح داده می‌شود. کدام گزینه این قضیه را توجیه نمی‌کند؟

- (۱) افزایش دما همراه با مصرف انرژی است که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست.
- (۲) به کار بردن کاتالیزگر می‌تواند از پیشرفت واکنش در جهت برگشت جلوگیری کند.
- (۳) در واکنش‌های گرماده، افزایش دما به نفع پیشرفت کلی واکنش نیست.
- (۴) بسیاری از مواد در مقابل گرما حساسند و به سادگی در اثر گرما تجزیه می‌شوند.

۱۷. اگر در واکنش فرضی $A \rightarrow B$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت 42 kJ و $\Delta H = -54 \text{ kJ}$ باشد، در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت بر حسب کیلوژول بر مول کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴۶
- (۲) ۵۴
- (۳) ۶۵
- (۴) ۹۷

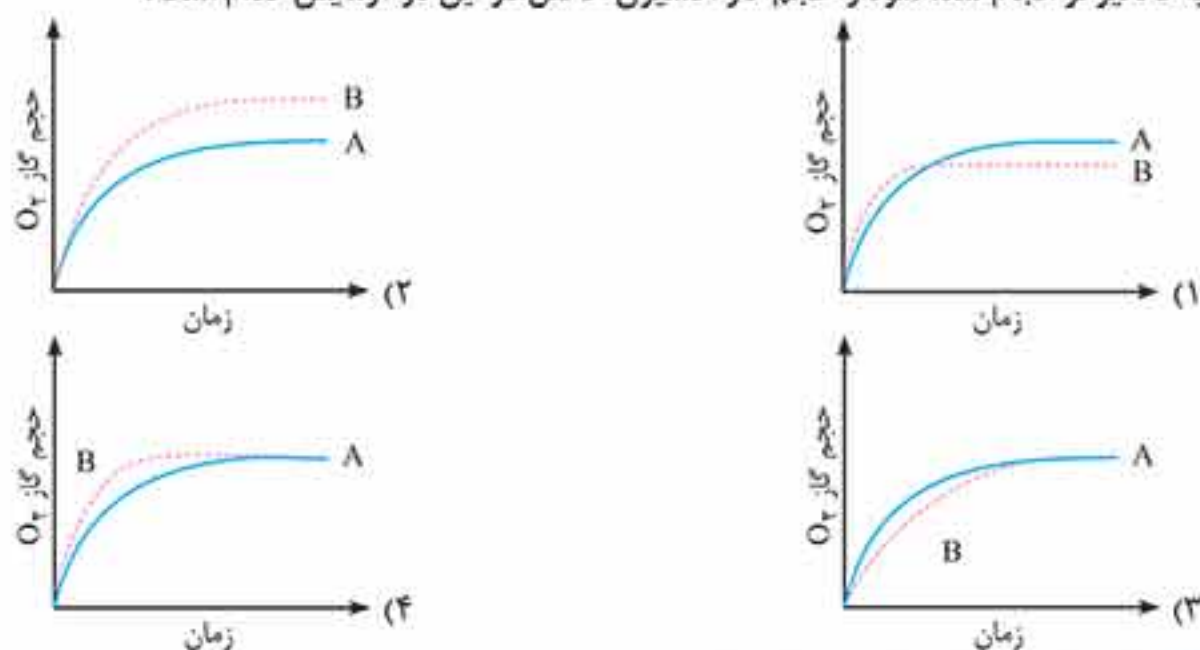
۱۸. انرژی فعال‌سازی رفت و تغییر آنتالپی (ΔH) یک واکنش به ترتیب برابر با $+80$ و -40 کیلوژول است. اگر در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی رفت نصف شود، انرژی فعال‌سازی برگشت در حضور کاتالیزگر بر حسب کیلوژول کدام است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۵۰

۱۹. اگر در یک واکنش گرماگیر که انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت به ترتیب برابر 80 و 50 کیلوژول هستند، در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی رفت ۲۵٪ کاهش یابد، انرژی فعال‌سازی برگشت چقدر کاهش پیدا می‌کند؟

- (۱) ۲۰٪
- (۲) ۲۵٪
- (۳) ۴۰٪
- (۴) ۵۰٪

۲۰. در دو آزمایش A و B سرعت تجزیه هیدروژن پراکسید مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش B در حضور FeSO_4 به عنوان کاتالیزگر و آزمایش A در غیاب کاتالیزگر انجام شد. نمودار حجم گاز اکسیژن حاصل در این دو آزمایش کدام است؟



حذف آلاینده‌ها در اکزوز خودروها



۲۱. با توجه به شکل مقابل، که مربوط به مبدل کاتالیستی است کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) در B مولکول‌های دو اتمی جور هسته یافت می‌شود.
- (۲) بر اثر واکنش در مبدل کاتالیستی، NO_x تبدیل می‌شود.
- (۳) در B، مولکولی یافت می‌شود که بر اثر سوختن ناقص هیدروکربن‌ها به دست می‌آید.
- (۴) در A دو نوع مولکول ناقطبی یافت می‌شود.

۲۲. برای یافتن کاتالیزگر مناسب در مبدل‌های کاتالیستی به منظور زدودن گازهای CO ، NO و C_xH_y موارد زیر به‌جز گزینه را باید مدنظر قرار داد.

- (۱) یک کاتالیزگر نمی‌تواند همه واکنش‌ها را سرعت ببخشد و هر کاتالیزگر تنها واکنش ویژه‌ای را سرعت می‌بخشد.
- (۲) هر سه واکنش باید هم‌زمان انجام شوند و واکنش ناخواسته دیگری انجام نشود.
- (۳) کاتالیزگر نباید با گذشت زمان کارایی خود را از دست بدهد.
- (۴) کاتالیزگر باید پایداری شیمیایی و گرمایی بالایی داشته باشد.

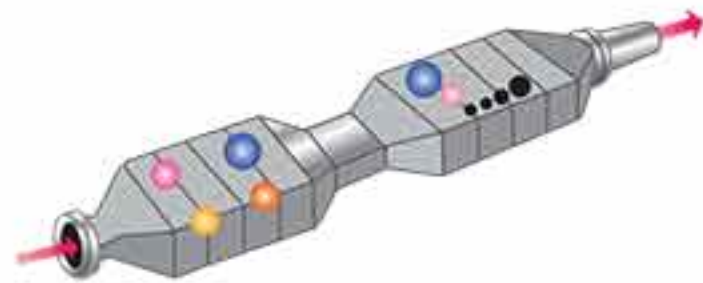
۲۳. کدام گزینه در مورد مبدل‌های کاتالیستی درست است؟

- (۱) با استفاده از قطعه‌ای مناسب در داخل موتور خودرو نصب می‌شوند تا فرایندهای لازم را سرعت ببخشند.
- (۲) در واقع تورهایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rd) پوشانده شده است.
- (۳) در سطح سرامیک‌ها، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.
- (۴) در آن آلاینده‌ها به عناصر سازنده تبدیل می‌شوند.

۲۴. کدام گزینه در مورد قطعه A در شکل روبه‌رو نادرست است؟



- (۱) در این شکل گازهای CO ، NO و C_xH_y وارد قطعه می‌شوند.
- (۲) در آن واکنش‌هایی از نوع تجزیه و نیز سوختن انجام می‌شود.
- (۳) در آن واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ انجام نمی‌شود.
- (۴) در قسمت میانی قطعه، کاتالیزگرهایی مانند پلاتین یا پالادیم به شکل توری وجود دارد.



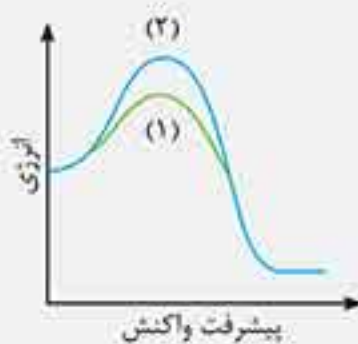
۲۵. با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در این مبدل گاز NH_3 به N_2 تبدیل می‌شود.
- (۲) مجموع ضرایب مولی در واکنش انجام شده در این مبدل ۹ است.
- (۳) به‌جز آب، همه مواد شرکت‌کننده در واکنش انجام شده گاز هستند.
- (۴) این مبدل برای خودروهای دیزلی کاربرد دارد.

چک‌آپ اول



قسمت اول فصل چهارم



۱. با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) به واکنش گرماده مربوط است.
- (۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) بیشتر است.
- (۳) مقدار ΔH ، در هر دو مسیر یکسان است.
- (۴) مسیر (۲) به استفاده از یک کاتالیزگر مناسب مربوط است.

۲. با توجه به جدول زیر، در حضور مبدل کاتالیستی، گاز که تبدیل به می‌شود ترین میزان کاهش برحسب درصد را دارد.

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده برحسب گرم	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
به‌ازای طی یک کیلومتر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

(۱) NO - N_2 و O_2 - بیش

(۲) CO_2 - CO - بیش

(۳) C_xH_y - CO_2 و H_2O - کم

(۴) C_xH_y - CO_2 و H_2O - بیش

۳. استفاده از کاتالیزگرها، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود. کدام گزینه، دلیلی برای این موضوع نیست؟

- (۱) با استفاده از کاتالیزگر می‌توان واکنش‌ها را در دمای پایین‌تر انجام داد.
- (۲) کاتالیزگرها در پایان واکنش باقی می‌مانند، از این‌رو می‌توان آن‌ها را بارها و بارها به‌کار برد.
- (۳) کاتالیزگرها می‌توانند باعث تبدیل مواد مضر به مواد کم‌ضررتر شوند.
- (۴) کاتالیزگرها باعث کاهش تقاضا برای سوخت‌های فسیلی می‌شوند.

۹۶. با توجه به داده‌های جدول زیر، که به واکنش تعادلی گازی: $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ در سه دمای مختلف مربوط است، کدام مطلب درست است؟

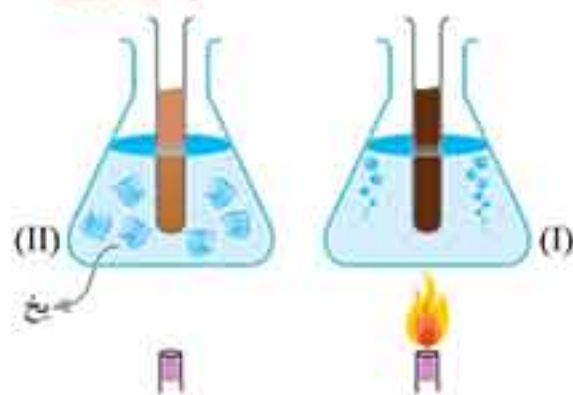
(سراسری ریاضی ۸۷)

دما (°C)	K (mol ⁻¹ .L)
۲۵	۴ × ۱۰ ^{-۲۴}
۲۳۷	۳/۵ × ۱۰ ^{-۱۰}
۴۲۷	۳ × ۱۰ ^{-۴}

- با کاهش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
- واکنشی گرماگیر و با افزایش آنتالپی همراه است.
- مقدار [C]^۲ از مقدار [A]^۲[B] در این واکنش، بسیار بیشتر است.
- مجموع ΔH های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها در آن، نسبت به فراورده‌ها کوچک‌تر است.

۹۷. با توجه به واکنش تعادلی: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ که در دو ظرف (I) (درون آب گرم) و (II) (درون آب یخ) مطابق شکل زیر، برقرار است و با مشاهده تفاوت شدت رنگ مخلوط گازی در دو ظرف، کدام مطلب نادرست است؟

(سراسری تجربی ۸۷)



- واکنش در جهت رفت، گرماگیر است.
- شمار مولکول‌های NO_۲ در ظرف (II) کم‌تر است.
- سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد.
- نسبت شمار مول‌های گاز N_۲O_۴ به گاز NO_۲، در ظرف (I) بیشتر است.

۹۸. اگر تعادل گازی: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ در ظرفی با حجم ثابت روی دهد، جابه‌جایی تعادل به سمت چپ، راست و راست، به ترتیب، بر اثر گاز، گاز و گاز انجام می‌گیرد.

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۷)

- افزایش - H_۲ - کاهش - I_۲ - افزایش - HI
- افزایش - I_۲ - کاهش - H_۲ - کاهش - HI
- کاهش - HI - افزایش - HI - افزایش - H_۲
- کاهش - I_۲ - افزایش - HI - کاهش - H_۲

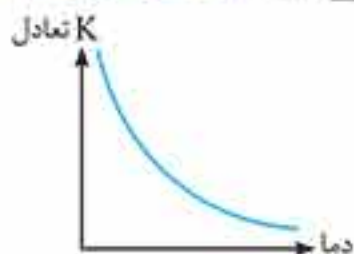
۹۹. با توجه به شکل زیر، که مخلوطی از گازهای SO_۲، O_۲ و SO_۳ را در ظرف سربسته یک لیتری در دمای ۸۲۷°C به حالت تعادل: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را معادل ۱/ مول گاز در نظر بگیرید).



(سراسری خارج کشور تجربی ۸۷)

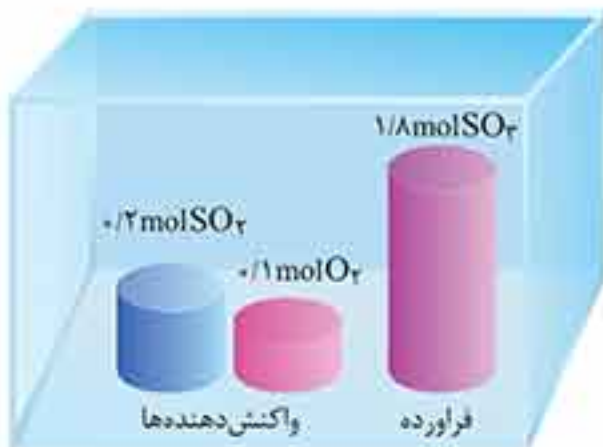
- ثابت این تعادل، برابر ۲/۲۵ mol^{-۱}.L است.
- با بالاتر رفتن دما، ثابت این تعادل، بزرگ‌تر می‌شود.
- با افزایش دما، شمار مولکول‌های گاز در ظرف واکنش افزایش می‌یابد.
- با کاهش دما، نسبت شمار مولکول‌های گاز SO_۳ به شمار مولکول‌های گاز SO_۲، کاهش می‌یابد.

۱۰۰. اگر روند نمودار تغییر مقدار ثابت تعادل نسبت به دما در یک واکنش به صورت شکل زیر باشد، کدام مطلب نادرست است؟ (سراسری تجربی ۸۸)



- واکنش گرماگیر است.
- در مقدار ثابت تعادل $K = a \times 10^b$ ، عددی بزرگ است.
- سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها کم‌تر است.

۱۰۱. با توجه به شکل، که مخلوطی از گازهای SO_۲، O_۲ و SO_۳ را در ظرف سربسته یک لیتری در دمای معین به حالت تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (سراسری خارج کشور تجربی ۸۸)

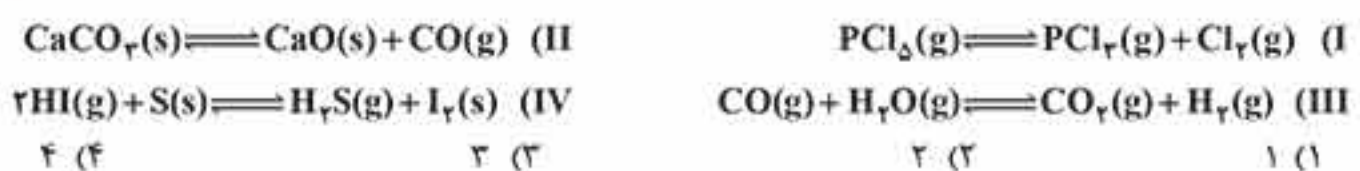


در هنگام تعادل

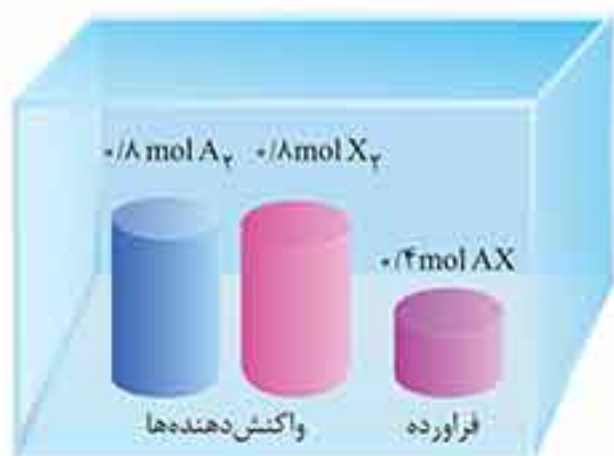
- ثابت این تعادل برابر ۸/۲ × ۱۰^{-۲} mol^{-۱}.L است.
- مقدار اولیه گاز اکسیژن برابر ۱ مول بوده است.
- با بالا رفتن دما، ثابت این تعادل بزرگ‌تر می‌شود.
- با کاهش یافتن دما، نسبت شمار مول‌های SO_۳ به شمار مول‌های SO_۲ کاهش می‌یابد.

(سراسری خارج از کشور ۸۸ - با تغییر)

۱۰۲. چه تعداد از واکنش‌های زیر با کاهش فشار در دمای ثابت، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؟



۱۰۹. با توجه به داده‌های شکل زیر که مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را در حالت تعادل در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین نشان می‌دهد، ثابت تعادل کدام است و اگر بتوانیم حجم ظرف را در دمای ثابت به نصف کاهش دهیم چه روی خواهد داد؟ (همه مواد گازی شکل هستند). (سراسری ریاضی ۹۲)



- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$ - وضعیت تعادل صفر می‌شود.
- (۲) $1/66 \times 10^{-3}$ - وضعیت تعادل حفظ می‌شود.
- (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ - تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
- (۴) $1/66 \times 10^{-3}$ - تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

۱۱۰. با توجه به واکنش: $\text{NiO}(s) + \text{CO}(g) \rightleftharpoons \text{Ni}(s) + \text{CO}_2(g), \Delta H < 0$ ، که در دمای معین به حالت تعادل است، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (سراسری ریاضی ۹۴)

(آ) رابطه ثابت تعادل آن، به صورت: $K = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{CO}]}$ است.

- (ب) با کاهش دما، تعادلی جدید با ثابت K بزرگ‌تری برقرار می‌شود.
 (پ) با حذف مقداری از $\text{Ni}(s)$ از سامانه واکنش، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 (ت) با انتقال به ظرف کوچک‌تر (در دمای ثابت)، تعادل جدیدی با ثابت K کوچک‌تری برقرار می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۱. در واکنش تعادلی $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g), \Delta H < 0$ ، کدام موارد سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت می‌شود؟ (سراسری تجربی ۹۷)

- (آ) افزایش فشار (ب) افزایش دما (پ) به کار بردن کاتالیزگر
 (ت) افزایش حجم واکنش‌گاه (ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش‌گاه
- ۱ - آ (۱) ۲ - آ - ت (۲) ۳ - پ - ت (۳) ۴ - پ - ت (۴)

فرایند هابر

۱۱۲. فرایند هابر، گرما است و کاهش دما، سبب می‌شود که واکنش در جهت تولید آمونیاک جابه‌جا شود، اما سبب سرعت واکنش‌های رفت و برگشت می‌شود. به همین دلیل، این واکنش را در دماهای انجام می‌دهند. (سراسری تجربی ۸۶)

- (۱) ده - بیشتر - کاهش - بالاتر (۲) ده - کم‌تر - افزایش - پایین‌تر
 (۳) گیر - بیشتر - کاهش - بالاتر (۴) گیر - کم‌تر - افزایش - پایین‌تر

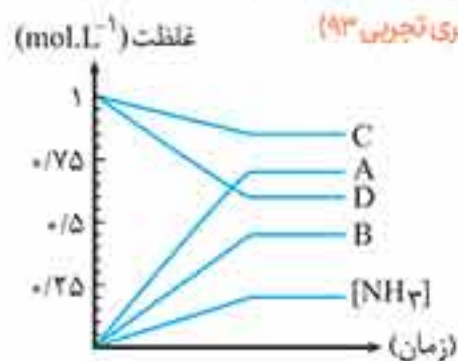
۱۱۳. از دیدگاه نظری (تئوری)، در واکنش تعادلی گازی: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ، دمای و فشار دو شرط لازم برای پیشرفت این واکنش‌اند. (سراسری خارج کشور ریاضی ۸۷)

- (۱) پایین - پایین (۲) بالا - بالا (۳) پایین - بالا (۴) بالا - پایین

۱۱۴. کدام مطلب، توصیفی نادرست از فرایند هابر است؟ (سراسری ریاضی ۹۲ - با تغییر)

- (۱) از کاتالیزگر Fe استفاده می‌شود تا درصد مولی آمونیاک در تعادل، بیشتر شود.
 (۲) با وجود گرماده بودن واکنش، تا آن‌جا که ممکن است در فشار و دمای بالا انجام می‌گیرد.
 (۳) از ویژگی‌های اصلی آن خارج کردن فراورده واکنش بر اثر مایع کردن، از سامانه واکنش است.
 (۴) روش صنعتی برای ساختن آمونیاک از واکنش مستقیم گازهای نیتروژن و هیدروژن است.

۱۱۵. اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟ (سراسری تجربی ۹۳)



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D



واکنش‌های کتاب درسی

✓ حالا اگر معادله واکنش مورد سؤال کنکور در کتاب درسی نبود چی؟!
اصلاً نگران نباشید، طراحان کنکور در این‌گونه از تست‌ها حتماً معادله واکنش را در صورت سؤال می‌نویسند.

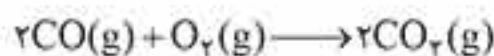
✓ در اکثر مسائل استوکیومتری که در کنکورهای قبلی ارائه شده، معادله واکنش در صورت تست نوشته نشده است.
✓ بنابراین اگر داوطلبان کنکور معادله واکنش‌های ارائه شده در کتاب درسی را بلد نباشند عملاً از حل مسائل استوکیومتری عاجز می‌مانند.

معادله واکنش‌های کتاب درسی شیمی دهم

۱

۱. اکسایش چربی‌ها و قندها: چربی‌ها و قندها در سوخت و ساز یاخته‌ای به کمک اکسیژن انرژی شیمیایی آزاد می‌کنند.
انرژی + آب + کربن‌دی‌اکسید → اکسیژن + چربی‌ها یا قندها

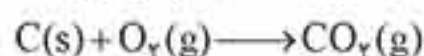
۲. تبدیل کربن مونوکسید به کربن دی‌اکسید در حضور اکسیژن



کربن مونوکسید از کربن‌دی‌اکسید ناپایدارتر است، به‌طوری که CO تولیدشده در سوختن ناقص در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب به CO₂ تبدیل می‌شود.

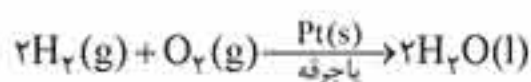
۳. سوختن زغال سنگ (سوخت فسیلی):

نور و گرما + کربن‌دی‌اکسید + گوگرد دی‌اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ



۴. سوختن کربن:

۵. سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین:



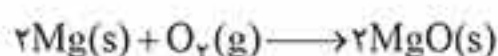
۶. سوختن گاز متان:



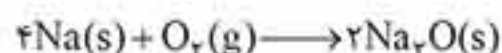
۷. سوختن گاز پروپان:



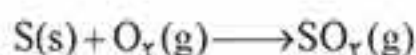
۸. سوختن منیزیم:



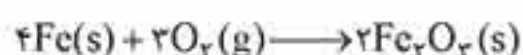
۹. سوختن سدیم:



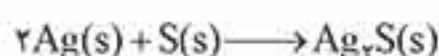
۱۰. سوختن گوگرد:



۱۱. سوختن گرد آهن در شرایط مناسب:



۱۲. واکنش فلز نقره با گوگرد:



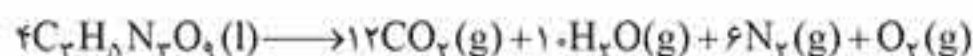
۱۳. واکنش اتانول با گاز اکسیژن:



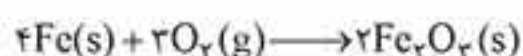
۱۴. واکنش گاز گوگرد دی‌اکسید با گاز اکسیژن:



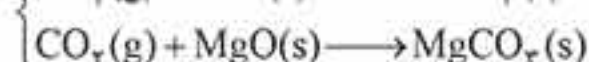
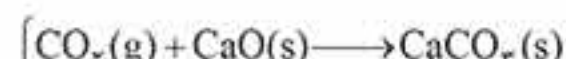
۱۵. واکنش تجزیه نیتروگلیسرین:



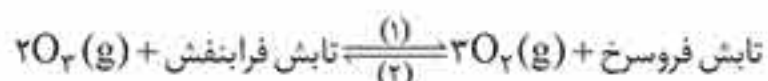
۱۶. واکنش اکسایش (زنگ زدن) آهن:



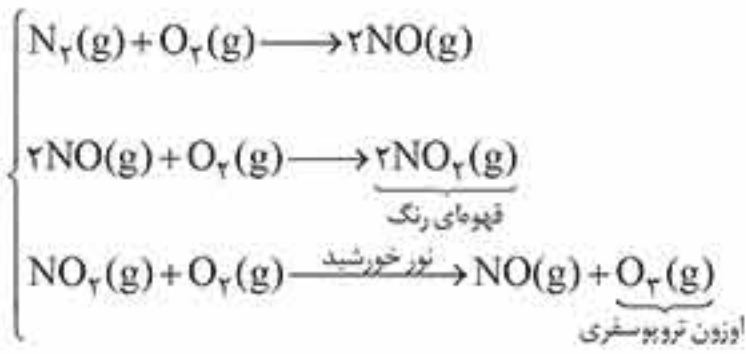
۱۷ و ۱۸. واکنش‌های تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی:



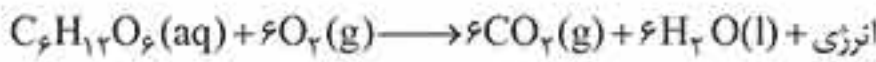
۱۹. واکنش‌های لایه اوزون:



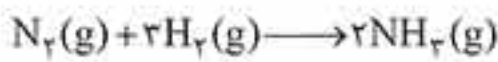
۲۰ تا ۲۲. واکنش‌های تولید اوزون تروپوسفری:



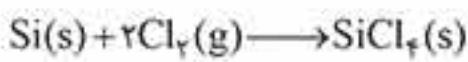
۲۳. واکنش اکسایش گلوکز:



۲۴. واکنش تولید گاز آمونیاک در شرایط بهینه:



۲۵. واکنش سیلیسیم با گاز کلر:



۲۶. واکنش گاز هیدروژن سولفید با گاز اکسیژن:



۲۷. واکنش آلومینیم با آهن (III) اکسید:



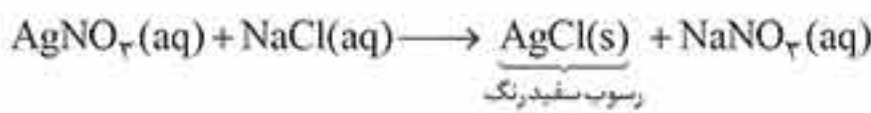
۲۸. واکنش گاز آمونیاک با گاز اکسیژن:



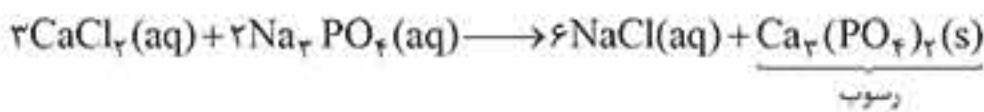
۲۹. واکنش کلسیم کلرید با سدیم فلوئورید:



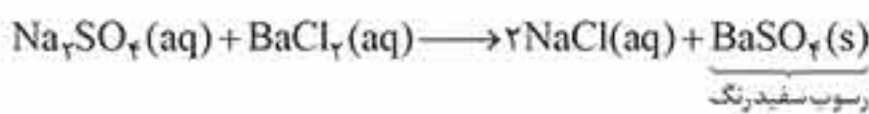
۳۰. واکنش تولید رسوب سفید رنگ نقره کلرید:



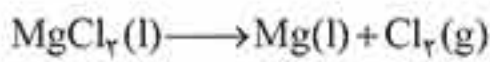
۳۱. واکنش تولید رسوب کلسیم فسفات:



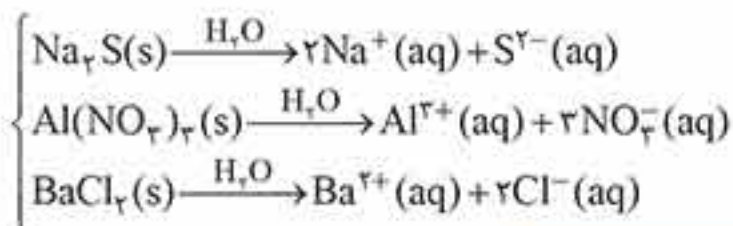
۳۲. واکنش تولید رسوب سفید رنگ باریم سولفات:



۳۳. عبور جریان برق از منیزیم کلرید مذاب و تهیه فلز منیزیم:



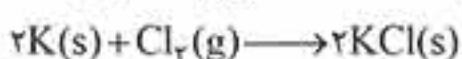
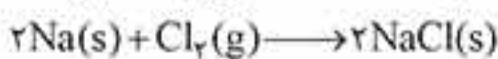
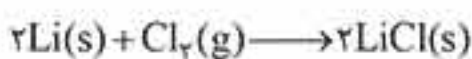
۳۴ تا ۳۶. معادله انحلال چند ترکیب یونی:



معادله واکنش‌های کتاب درسی شیمی یازدهم

۲

۳۷ تا ۳۹. واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر:



■ از نظر شدت واکنش با گاز کلر: $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$ ، زیرا هر چه شعاع اتمی فلز، بزرگ‌تر باشد، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

سوالات کنکور ۹۸

کنکور سراسری ریاضی ۹۸

۱. کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

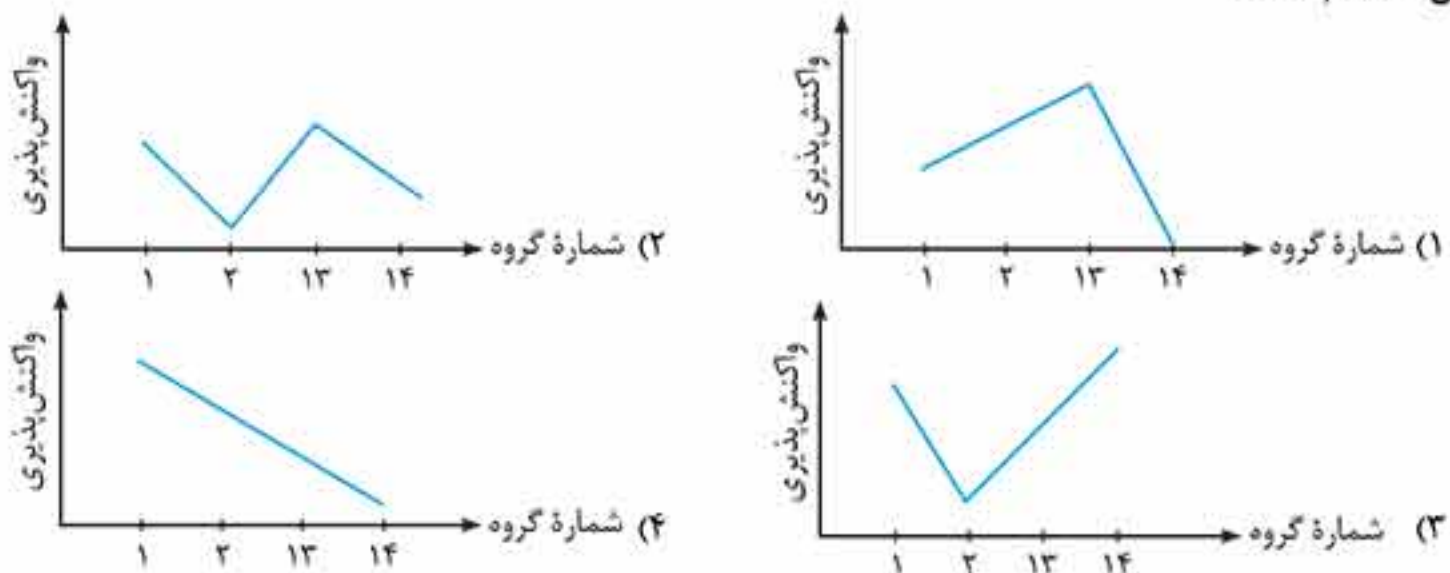
- (آ) معمولاً، هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.
 (ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
 (پ) در واکنش: $\text{FeO}(s)$ با $\text{Na}(s)$ ، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
 (ت) در واکنش: $\text{Na}_2\text{O}(s)$ با $\text{C}(s)$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

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

۲. در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

(۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۴ (۴) ۳، ۴

۳. روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



۴. آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ${}_{19}\text{K}$ است؟

(۱) ${}_{29}\text{A}$ (۲) ${}_{21}\text{D}$ (۳) ${}_{27}\text{X}$ (۴) ${}_{31}\text{Z}$

۵. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14amu و 16amu و جرم اتمی میانگین 14.2amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۶. مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_7(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NaOH}(aq) + \text{O}_7(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

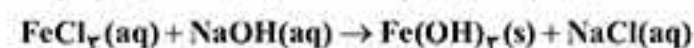
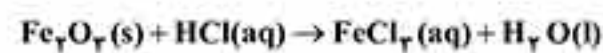
(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۷. اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11/2\text{L}$ گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(s)$ ، کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Li} = 7, \text{H} = 1; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



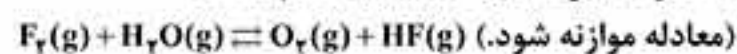
(۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۸. ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{2+} آن به صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $\text{NaOH}(s)$ به این محلول، $5/25$ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود. $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۱۳۹. در یک آزمایش ۲/۱ مول $F_2(g)$ و ۱/۱ مول $H_2O(g)$ در یک ظرف دولیتری با هم واکنش می‌دهند. اگر در لحظه 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 $mol.L^{-1}$)، کدام است؟



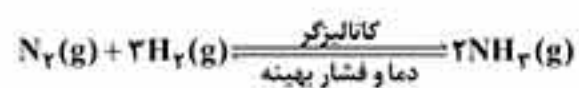
5×10^{-3} (۴)

2×10^{-3} (۳)

10^{-4} (۲)

10^{-5} (۱)

۱۴۰. ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ($N=14, H=1: g.mol^{-1}$)



۳۴۰ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۲۹/۲ (۲)

۹۵/۲ (۱)

پاسخ‌های کلیدی

- ۱۲۹
- ۱۳۰
- ۱۳۱
- ۱۳۲
- ۱۳۳
- ۱۳۴
- ۱۳۵
- ۱۳۶
- ۱۳۷
- ۱۳۸
- ۱۳۹
- ۱۴۰

- ۹۷
- ۹۸
- ۹۹
- ۱۰۰
- ۱۰۱
- ۱۰۲
- ۱۰۳
- ۱۰۴
- ۱۰۵
- ۱۰۶
- ۱۰۷
- ۱۰۸
- ۱۰۹
- ۱۱۰
- ۱۱۱
- ۱۱۲
- ۱۱۳
- ۱۱۴
- ۱۱۵
- ۱۱۶
- ۱۱۷
- ۱۱۸
- ۱۱۹
- ۱۲۰
- ۱۲۱
- ۱۲۲
- ۱۲۳
- ۱۲۴
- ۱۲۵
- ۱۲۶
- ۱۲۷
- ۱۲۸

- ۶۵
- ۶۶
- ۶۷
- ۶۸
- ۶۹
- ۷۰
- ۷۱
- ۷۲
- ۷۳
- ۷۴
- ۷۵
- ۷۶
- ۷۷
- ۷۸
- ۷۹
- ۸۰
- ۸۱
- ۸۲
- ۸۳
- ۸۴
- ۸۵
- ۸۶
- ۸۷
- ۸۸
- ۸۹
- ۹۰
- ۹۱
- ۹۲
- ۹۳
- ۹۴
- ۹۵
- ۹۶

- ۳۳
- ۳۴
- ۳۵
- ۳۶
- ۳۷
- ۳۸
- ۳۹
- ۴۰
- ۴۱
- ۴۲
- ۴۳
- ۴۴
- ۴۵
- ۴۶
- ۴۷
- ۴۸
- ۴۹
- ۵۰
- ۵۱
- ۵۲
- ۵۳
- ۵۴
- ۵۵
- ۵۶
- ۵۷
- ۵۸
- ۵۹
- ۶۰
- ۶۱
- ۶۲
- ۶۳
- ۶۴

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

۱.۰۳. اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی‌اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

- ۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.
 - ۲) بار جزیی اتم کربن از حالت $\delta +$ به $\delta -$ تبدیل می‌شود.
 - ۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.
 - ۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.
- ۱.۰۴. یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- قطبیت و شکل هندسی
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

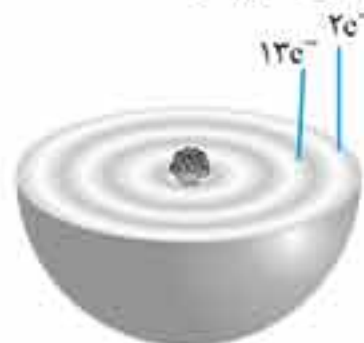
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱.۰۵. هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی ازها یابد، واکنش در جهت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل برسد.

- ۱) فراورده، کاهش، رفت، آغازی
- ۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید
- ۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید
- ۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

کنکور خارج از کشور تجربی ۹۸

۱.۰۶. راگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر ۸ باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟



- ۸ عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.
- سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱.۰۷. چند مورد از مطالب زیر، درباره ^{99}Tc درست‌اند؟

- در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.
- نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.
- زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

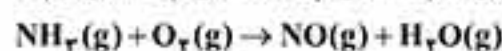
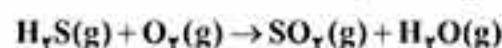
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱.۰۸. کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست‌اند؟

- الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.
- ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.
- پ) عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.
- ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایه آن طبقه‌بندی کرد.

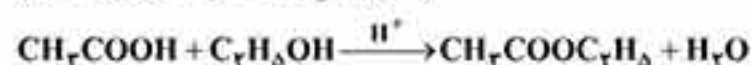
۱) آ، ب ۲) آ، ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، پ، ت

۱.۰۹. با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آن‌ها، کدام است؟



۳ (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

۱.۱۰. مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت H_2SO_4 گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش، ۷۲g آب تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولید شده (برحسب g)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

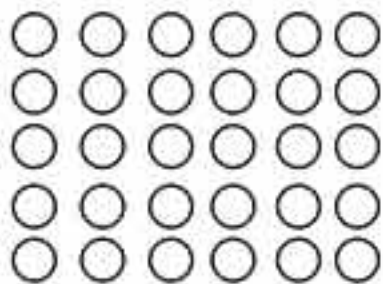


۳۵۲، ۸۰ (۱) ۲۶۴، ۸۰ (۲) ۳۵۲، ۹۰ (۳) ۲۶۴، ۹۰ (۴)

۲۲. نیروی الکتروموتوری (E^\ominus) واکنش: $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ برابر $+1/56$ ولت و E^\ominus الکتروود نقره برابر $+0/80$ ولت است. E^\ominus الکتروود فلز M برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.
- (۱) $-0/4$ ، کاهنده تر (۲) $+0/4$ ، اکسنده تر (۳) $-0/76$ ، کاهنده تر (۴) $-0/76$ ، اکسنده تر
۲۳. در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه تر است؟
- (۱) $0/3$ ، بنزن (۲) $0/4$ ، بنزن (۳) $0/3$ ، سیکلوهگزان (۴) $0/4$ ، سیکلوهگزان
۲۴. کدام مورد دربارهٔ کربونیل سولفید و گوگرد تری‌اکسید، درست است؟
- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند. (۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی ($\delta+$) است.
 (۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند. (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.
۲۵. 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 سامانهٔ واکنش، ثابت تعادل و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود. $(N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g), \Delta H < 0)$
- (۱) $0/25$ ، بزرگتر می‌شود، رفت (۲) $0/16$ ، ثابت می‌ماند، رفت
 (۳) $0/25$ ، کوچکتر می‌شود، برگشت (۴) $0/16$ ، ثابت می‌ماند، برگشت

کنکور خارج از کشور ریاضی ۹۸

۲۶. طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیهٔ مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟
- (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن
۲۷. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟
- (آ) سومین لایهٔ الکترونی اتم، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را دربردارد.
 (ب) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.
 (پ) در سومین دورهٔ جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.
 (ت) در اتم عنصرهای دورهٔ سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ از الکترون پر می‌شوند.
- (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) آ، پ، ت
۲۸. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24 amu و 27 amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $26/7 \text{ amu}$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۹ (۳) ۲۲ (۴) ۲۷



۲۹. با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ ^{24}Mg می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود.)
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲
۴۰. وجود ترکیب‌های کدام عنصر در سنگ‌ها یا شیشه، می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود؟
- (۱) $11M$ (۲) $13A$ (۳) $3Z$ (۴) $26X$
۴۱. آمونیوم سولفات و آمونیوم نیترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟
- (آ) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون
 (ب) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
 (پ) شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی
 (ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آنیون
- (۱) آ، ب، پ (۲) آ، ب (۳) آ، پ، ت (۴) آ، ت