



# بیستوفیل

شیمی دوازدهم





# نوטר وفیل خونه رتبه برترها

## قبولی های کنکور ۱۴۰۴



### تک رقمی نوטר وفیل

رتبه ۸  
ایمان نیک نام جهرمی

### دو رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۱۴  
امیر محمد کیانی

رتبه ۵۹  
ایمان انفرادی

رتبه ۵۵  
مهسا سیاوشی

### سه رقمی و چهار رقمی های نوטר وفیل

رتبه ۱۴۷  
محدثه حیدری

رتبه ۲۷۱  
فاطمه سادات موسوی

رتبه ۵۱۴  
محمد پارسا عبدالله آبادی

رتبه ۵۵۷  
محمد صالح زارعی

رتبه ۶۷۲  
محمد ماهان عنبرستانی

رتبه ۸۰۳  
ماتده رنجبر

رتبه ۱۰۵۲  
پویان فریور افشار

رتبه ۱۲۳۶  
مبینا ایزدی

رتبه ۱۴۲۴  
سید امیر حسین حسینی

رتبه ۱۶۲۸  
امیر محمد فکور حقیقی

رتبه ۱۷۵۴  
هلیا حاجیلویی

رتبه ۲۷۱۱  
محمد غلامی

رتبه ۲۸۸۱  
پارسا جمال امیدی

رتبه ۱۶  
آریا قهرمانی

رتبه ۶۱  
بهار هلالی

رتبه ۱۶۰  
اشکان کوثری

رتبه ۳۰۸  
سید علی اکرمی

رتبه ۵۲۲  
فاطمه شاهسونند

رتبه ۵۷۰  
زهره ولی نژاد

رتبه ۶۹۱  
بهار ضرغامی

رتبه ۸۰۴  
آرمین رضایی

رتبه ۱۰۵۸  
الینا جلالی فر

رتبه ۱۲۸۴  
بهار امیری

رتبه ۱۴۸۳  
سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۶۳۹  
ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۹۶۶  
مهسا رضایی مقدم

رتبه ۲۷۵۱  
فهمیه سیدآبادی

رتبه ۳۱۳۳  
صبا شایع ثانی

رتبه ۲۰  
سینا راضی

رتبه ۷۵  
محمد صالح عارفی

رتبه ۱۶۹  
هانیه خواجه

رتبه ۳۴۱  
حمیدرضا بشیری

رتبه ۵۳۷  
ریحانه حیدری

رتبه ۶۰۶  
سجاد محمودی زاده

رتبه ۷۱۴  
محمد یزدیان

رتبه ۸۹۳  
فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۱۱۲۲  
علی طاهر زاده

رتبه ۱۲۸۴  
فاطمه معین زاده

رتبه ۱۴۹۳  
محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۶۷۸  
سجاد ینکی

رتبه ۲۰۱۵  
علی شیرزاد

رتبه ۲۷۸۱  
سعید شبانی

رتبه ۳۲۴۴  
هلیا سجادی

رتبه ۳۲  
امیر محمد رضائی

رتبه ۸۰  
محمد مهدی شریفی

رتبه ۲۲۲  
امیر محمد شکوهی

رتبه ۴۳۲  
سید محمدصادق حسینی

رتبه ۵۳۹  
نجمه کبختا

رتبه ۶۶۱  
فاطمه اصغری

رتبه ۷۸۱  
احسان قنبری

رتبه ۹۰۹  
کیمیا فدائی

رتبه ۱۱۲۷  
زهره بابائی

رتبه ۱۳۵۰  
علی زینلی

رتبه ۱۵۰۳  
فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۶۹۶  
ندا ملک شاهی

رتبه ۲۵۵۹  
سارا حمزه

رتبه ۲۷۹۴  
مریم بادلی

رتبه ۳۳۴۳  
سینا ارزمانی



مشاوره کنکور نوتروفیل

## بیستوفیل شیمی فصل ۱

سال دوازدهم  
تیم نوتروفیل

# فهرست

## پاک کننده ها

- ۱..... انحلال مواد در یکدیگر
- ۱..... چربی ها
- ۱..... صابون
- ۳..... انواع مخلوط ها
- ۴..... پاک کننده غیر صابونی
- ۵..... پاک کننده خورنده

## اسیدها و بازها

- ۵..... اسید و باز آرنیوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)
- ۶..... رسانایی الکتریکی محلول ها

## درجه یونش اسیدها

- ۶..... مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف

## ثابت تعادل و قدرت اسیدی

- ۷..... مفهوم تعادل و برگشت پذیری
- ۷..... قدرت اسیدی و مفهوم  $K_a$
- ۷..... مسائل  $K_a$

## pH

- ۸..... مفاهیم کلی pH و خودیونش آب
- ۹..... مسائل pH محلول های اسیدی

### محلول‌های بازی

- ۱۰ ..... مسائل درجه یونش بازها
- ۱۰ ..... مسائل pH محلول‌های بازی
- ۱۰ ..... رسانایی الکتریکی محلول‌های بازی

### خنثی‌سازی اسید و باز

- ۱۱ ..... مسائل کلی خنثی‌سازی و کاربردهای آن
- ۱۱ ..... مسائل خنثی‌سازی کامل اسید و باز



## پاک کننده ها

### انحلال مواد در یکدیگر

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۱ در هر یک از جمله‌های زیر واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.

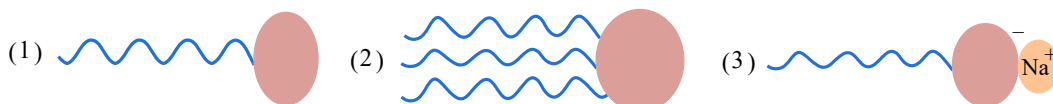
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف مخلوط روغن زیتون در هگزان یک مخلوط (همگن / ناهمگن) است.

### چربی‌ها

۲ تصاویر زیر، الگوهای ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش می‌دهند. با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



آ) چربی‌ها مخلوطی از کدام دو ترکیب هستند؟

ب) کدام ساختار مربوط به اسید چرب است؟

پ) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۲) از چه نوعی است؟ چرا؟

ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟

### صابون

۳ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف از مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید برای باز کردن مجاری مسدود شده در دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

۴ با توجه به فرمول ساختاری ترکیبات زیر به پرسش پاسخ دهید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ترکیب (۲):  $C_{12}H_{25} - C_6H_4 - SO_3Na$

ترکیب (۱):  $C_{17}H_{35} - COONa$

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف کدام ترکیب، یک پاک‌کننده غیرصابونی است؟ دلیل بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ب قدرت پاک‌کنندگی کدام ترکیب کمتر است؟ دلیل بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

پ توضیح دهید چرا مولکول‌های صابون، پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به شمار می‌رود؟





۵ با توجه به جدول زیر، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

| نام پاک کننده | فرمول ساختاری پاک کننده               |
|---------------|---------------------------------------|
| A             | $NaOH$                                |
| B             | $C_{17}H_{35} - COO^- K^+$            |
| C             | $C_{12}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+$ |
| D             | $C_{17}H_{35} - COO^- Na^+$           |

(آ) کدام پاک کننده (ها) صابون مایع هستند؟

(ب) کدام پاک کننده (ها) افزون بر، برهم کنش میان ذره‌ها با آلایندها واکنش می‌دهند؟ چرا؟

(پ) تعیین کنید کدام پاک کننده (D یا C) در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

(ت) تعیین کنید بخش  $(C_{17}H_{35} - C_6H_5)$  در پاک کننده (C)، آب دوست است یا آب گریز؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۶ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف در دمای اتاق رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار  $BaCl_2$  با محلول ۰/۱ مولار  $Al(NO_3)_3$  برابر است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های نخی بیشتر از پارچه‌های پلی استری است.

۷ با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳ (۱)  $CH_3(CH_2)_7COO^- Na^+$

(۲)  $CH_3(CH_2)_{11} - C_6H_5 - SO_3^- Na^+$

(۳)  $CH_3(CH_2)_{13}COO^- Na^+$

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف چرا نمی‌توان ساختار (۱) را پاک کننده در نظر گرفت؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب کدام ترکیب (۲ یا ۳) در آب دریا و آب چشمه قدرت پاک کنندگی یکسان دارد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ مخلوط حاصل از پاک کننده (۳) با آب و روغن، پایدار است یا ناپایدار؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ت کدام ترکیب از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ث نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب (۳) را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۸ در هریک از عبارت‌های داده شده، واژه درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف شیر منیزی دارویی است که به عنوان ضد اسید به شکل (محلول - سوسپانسیون) مصرف می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های (نخی - پلی استر) بیشتر است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ با اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی (پایدار - ناپایدار) تشکیل می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

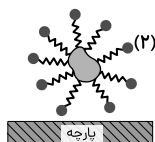
۹ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. سپس شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن باقی می‌ماند، می‌تواند نشانه‌ای از سختی آب باشد.

۱۰ شکل روبه‌رو پاک شدن لکه چربی توسط صابون از سطح پارچه را نشان می‌دهد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف لکه چربی با کدام بخش صابون (زنجر هیدروکربنی یا بخش قطبی) جاذبه برقرار می‌کند؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

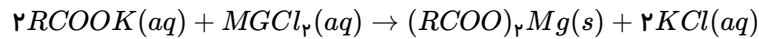
کدام بخش (۱ یا ۲) باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

بخش (۲) گروه  $-COO^-$  یا  $-SO_3^-$  است؟

واکنش زیر بین محلول منیزیم کلرید و نوعی پاک‌کننده انجام می‌شود. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



برای جلوگیری از انجام واکنش بالا، کدام یک از موارد زیر به پاک‌کننده افزوده می‌شود؟ دلیل انتخاب خود را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

(b) نمک حاوی فسفات

(a) آنزیم

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

با فرض اینکه این پاک‌کننده از روغن زیتون تهیه شده باشد، آیا می‌توان گفت به همین دلیل به حالت مایع است؟

چرا؟

انواع مخلوط‌ها

در جدول زیر، برخی ویژگی‌های کلوئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

| نوع مخلوط          | سوسپانسیون                | کلوئید              | محلول                         |
|--------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------------|
| ویژگی              |                           |                     |                               |
| رفتار در برابر نور | نور را پخش ..... (آ)..... | نور را پخش می‌کنند. | نور را پخش ..... (ب).....     |
| همگن بودن          | ناهمگن                    | ناهمگن              | ..... (پ).....                |
| پایداری            | ..... (ت).....            | ..... (ث).....      | پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود. |
| ذره‌های سازنده     | ذره‌های ریز ماده          | ..... (ج).....      | ..... (چ).....                |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

در هر مورد از بین دو واژه داده‌شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

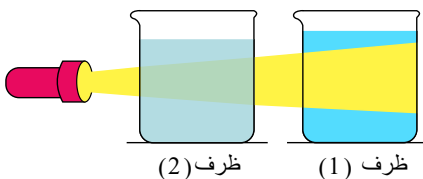
توده‌های مولکولی و یونی، ذره‌های سازنده مخلوط‌های « $\frac{\text{سوسپانسیونی}}{\text{کلوئیدی}}$ » می‌باشند.

پاک‌کننده‌های «خورنده» افزون بر آنکه براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، با آلاینده‌ها نیز واکنش می‌دهند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

با توجه به شکل زیر که مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلوئید را نشان می‌دهد، به سؤالات پاسخ دهید. (آ) کدام ظرف حاوی کلوئید

است؟



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

(ب) علت پخش نور توسط ذرات ماده موجود در ظرف (۱) را توضیح دهید.

(پ) ماده موجود در کدام ظرف یک مخلوط همگن است؟

(ت) محتوای کدام ظرف می‌تواند ژله باشد؟

درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

محلول کات‌کبود برخلاف رنگ‌های پوششی، توانایی پخش نور را دارد.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ذره‌های موجود در محلول درشت‌تر از کلوئید هستند، به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مخلوط آب و روغن و صابون یک کلوئید پایدار را تشکیل می‌دهد.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

دلیل هریک از عبارات‌های زیر را بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مخلوط مس (II) سولفات و آب پخش نور ندارد.





۱۹ برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید.

**الف** ژله، نور را پخش می‌کند.

**ب** محلول آبی گوگرد تری‌اکسید ( $SO_3$ ) اسید آرنیوس است.

**پ** شیر منیزی،  $pH$  شیر معده را افزایش می‌دهد.

۲۰ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

**الف** ذرات سازندهٔ کلویدها توده‌های مولکولی یا یونی هستند.

۲۱ مخلوط یک حلال آلی ( $S$ ) و یک حلال آبی ( $A$ ) ناپایدار است. اما اگر ماده ( $C$ ) را به این مخلوط اضافه کنیم و آن را هم بزیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار ایجاد می‌شود. در این حالت، کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) ماده  $C$  می‌تواند نمک اسید چرب باشد.

(۲) مخلوط دو ماده  $S$  و  $A$  می‌تواند یک کلوتید باشد.

(۳) ماده  $C$  می‌تواند هم در حلال  $S$  و هم در حلال  $A$  حل شود.

۲۲ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید و جمله‌های نادرست را با تغییر واژه‌های مشخص شده به صورت درست بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**الف** در محلول اکسیدهای نافلزی در آب، غلظت یون هیدروکسید بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**ب** ذره‌های سازنده در مخلوط آب، روغن و صابون، توده‌های مولکولی هستند.

**پ** از سدیم کلرید برخلاف،  $HF$  می‌توان به‌عنوان شاره برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

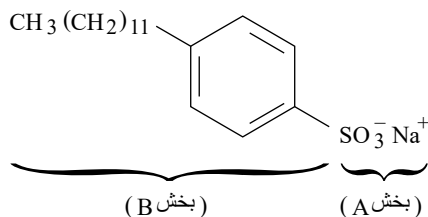
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**ت** در یک واکنش تعادلی با افزایش غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی

۲۳ شکل زیر، فرمول ساختاری نوعی پاک‌کننده را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

**الف** این پاک‌کننده، صابونی است یا غیرصابونی؟ چرا؟

**ب** آیا این پاک‌کننده در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

**پ** تعیین کنید کدام یک از بخش‌های «A یا B» آب‌گریز است. چرا؟

۲۴ با توجه به فرمول مولکولی ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

| ترکیب         | (d)          | (c)       | (b)                             | (a)                |
|---------------|--------------|-----------|---------------------------------|--------------------|
| فرمول مولکولی | $CO(NH_2)_2$ | $NaHCO_3$ | $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^- Na^+$ | $C_{17}H_{35}COOH$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

**الف** کدام ماده در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

**ب** در ماده (a) بخش ( $-COOH$ ) آب‌دوست یا آب‌گریز است؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

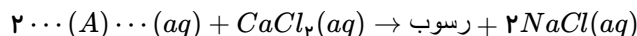
پ ماده (d) در آب حل می‌شود یا در هگزان؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ت کدام ترکیب، یکی از مواد مؤثر در ضد اسید معده است؟

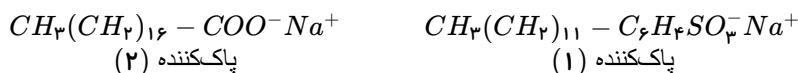
۲۵ با توجه به معادله واکنش زیر که در آب سخت رخ می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف نماد A مربوط به کدام پاک‌کننده زیر است؟ چرا؟



ب برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، از چه موادی (مواد کلردار یا نمک‌های فسفات) استفاده می‌شود؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ در تهیه کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پاک‌کننده خورنده

۲۶ باتوجه به فرمول‌های مولکولی ترکیبات «a» و «b» به سؤالات پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف کدام فرمول ساختاری را می‌توان مربوط به اسیدهای چرب دانست؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

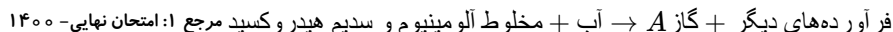
ب نیروی بین‌مولکولی غالب در اسیدهای چرب از چه نوعی است؟ چرا؟

پ برای بازنمودن لوله فاضلاب خانه‌ای که با اسیدهای چرب مسدود شده است، سدیم هیدروکسید (NaOH) مناسب‌تر است یا

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

هیدروکلریک اسید (HCl)؟ چرا؟

۲۷ با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک‌کننده پودری را نشان می‌دهد به سؤالات پاسخ دهید.



مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف نام گاز A را بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ب آیا این پودر پاک‌کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

پ تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۲۸ هریک از جمله‌های زیر توصیف یک واژه در علم شیمی است. واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف کمیتی که یک سامانه تعادلی را از نظر کمی توصیف می‌کند. (ثابت تعادل / ثابت یونش اسید)

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب نوعی پاک‌کننده که افزون بر، برهم‌کنش میان ذره‌های آلاینده با آنها واکنش می‌دهد. (غیرصابونی / خورنده)



## اسیدها و بازها

اسید و باز آرنیوس (مفاهیم، اکسیدهای اسیدی و بازی و...)

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۲۹ درستی یا نادرستی هریک از عبارات زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف رنگ کاغذ pH در محلول باریم اکسید (BaO) قرمز است زیرا این ماده اسید آرنیوس است.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۳۰ در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف لیتیم اکسید ( $Li_2O$ ) در آب «باز»، آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول «آبی سرخ» است.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۳۱ دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک « $CaO$ » می‌افزایند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۳۲ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف گل ادریسی سرخ‌رنگ نشان می‌دهد که  $[OH^-] > [H_3O^+]$  در خاک آن است.ب ثابت یونش محلول ۱ مولار اسید ضعیف ( $HX$ ) در دمای معین ده برابر ثابت یونش همان اسید با غلظت ۰٫۱ مولار است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

رسانایی الکتریکی محلول‌ها

۳۳ درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول ۰٫۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید ( $HF$ ) کمتر از محلول ۰٫۱ مولار هیدروکلریک اسید ( $HCl$ ) است. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹۳۴ نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای  $HA$  و  $HX$  را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

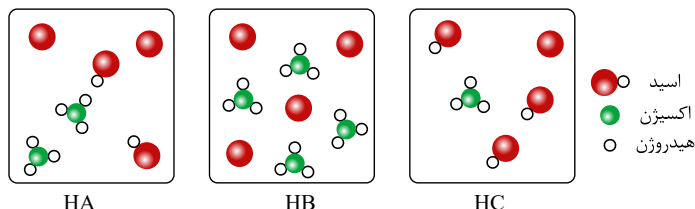
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب  $pH$  کدام محلول بزرگ‌تر است؟ دلیل بنویسید.

## درجه یونش اسیدها



مفهوم درجه یونش در اسیدهای قوی و ضعیف

۳۵ شکل‌های زیر، محلول سه اسید تک پروتون دار « $HA$ ،  $HB$ ، و  $HC$ » را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان می‌دهد. (هر ذره را یک مول از آن گونه در نظر بگیرید) مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف کدام محلول، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب درصد یونش  $HA$  را محاسبه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ کمترین ثابت یونش مربوط به کدام اسید است؟

۳۶ اگر در محلول ۰٫۳ مولار فرمیک اسید ( $HCOOH$ )، غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $10^{-3} \times 6,1$  مول بر لیتر باشد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف معادله یونش فرمیک اسید را بنویسید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

ب درصد یونش آن را حساب کنید.

۳۷ اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) برابر با  $3/2\%$  و غلظت یون هیدرونیوم در آن  $1/92 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر باشد.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف معادله یونش این اسید را بنویسید.

ب غلظت محلول را محاسبه کنید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

## ثابت تعادل و قدرت اسیدی

مفهوم تعادل و برگشت پذیری

۳۸ درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخنامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف هرچه ثابت یونش یک باز کوچکتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن در شرایط یکسان، بیشتر خواهد بود.

قدرت اسیدی و مفهوم  $K_a$

۳۹ در جدول زیر، قدرت اسیدی دو اسید  $HNO_3(aq)$  و  $CH_3COOH(aq)$  مقایسه شده است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

| ردیف | نام اسید   | فرمول شیمیایی  | $K_a$                |
|------|------------|----------------|----------------------|
| ۱    | نیترواسید  | $HNO_3(aq)$    | $4.5 \times 10^{-4}$ |
| ۲    | استیک اسید | $CH_3COOH(aq)$ | $1.8 \times 10^{-5}$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف کدام اسید قویتر است؟ چرا؟

ب در دمای ۲۵ درجه،  $pH$  محلول یک مولار کدام اسید، ( $CH_3COOH$  یا  $HNO_3$ )، بزرگتر است؟ محاسبه لازم نیست، فقط دلیل

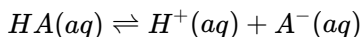
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

بنویسید.

مسائل  $K_a$

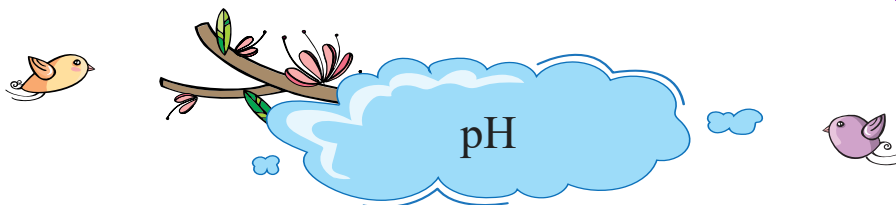
۴۰ اگر غلظت تعادلی اسید تک پروتوندار ( $HA$ ) برابر  $0.1$  مولار و ثابت تعادل آن  $4.9 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم را در این محلول به دست آورید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱



۴۱ ثابت یونش اسید  $HX$ ،  $4 \times 10^{-6}$  است در صورتی که غلظت تعادلی آن  $0.4$  مولار در محلول مورد نظر باشد، درجه یونش این اسید را محاسبه کنید (غلظت تعادلی و اولیه را برابر فرض کنید).

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵



## مفاهیم کلی pH و خودیونش آب

۴۲ با توجه به ثابت یونش اسیدهای موجود در جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

| ردیف | نام اسید         | فرمول شیمیایی | $K_a$                 |
|------|------------------|---------------|-----------------------|
| ۱    | فورمیک اسید      | $HCOOH(aq)$   | $1.8 \times 10^{-4}$  |
| ۲    | هیدروسیانیک اسید | $HCN(aq)$     | $4.9 \times 10^{-10}$ |

آ) کدام اسید قوی‌تر است؟

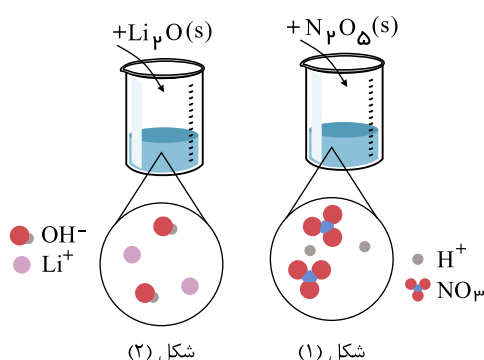
ب) توضیح دهید در دمای ۲۵ درجه،  $pH$

محلول یک مولار کدام اسید

$HCOOH$  یا  $HCN$  بیشتر است؟

۴۳ با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مشخص کنید در شکل (۱) اکسیدی که در آب وارد می‌شود اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

معادله شیمیایی لیتیم اکسید ( $Li_2O$ ) را با آب بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

کاغذ  $pH$  در محلول شکل (۲) به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟

۴۴ یک دستیار آزمایشگاه فراموش کرده است که روی بطری‌های حاوی محلول‌هایی با غلظت یکسان از ترکیب‌های آمونیاک، گلوکز، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید تهیه‌شده را برچسب بزند. برای شناسایی آنها، برچسب‌های (۱) تا (۴) روی بطری‌ها قرار داده و رسانایی الکتریکی و  $pH$  هر محلول در دمای  $25^\circ C$  اندازه‌گیری شد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

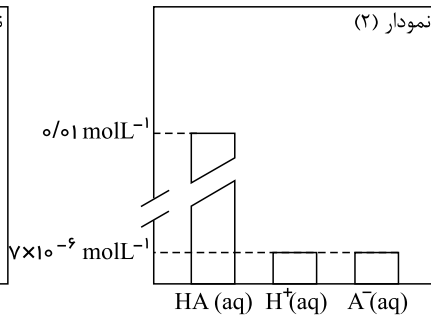
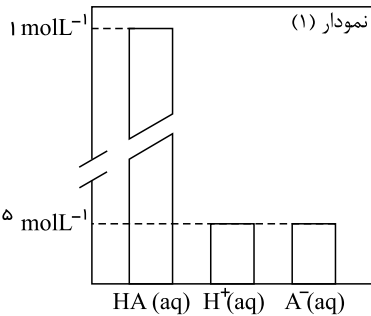
| برچسب            | (۱)  | (۲)   | (۳) | (۴)  |
|------------------|------|-------|-----|------|
| رسانایی الکتریکی | زیاد | ندارد | کم  | کم   |
| $pH$             | ۱۳   | ۷     | ۴٫۳ | ۱۰٫۶ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

شماره برچسب هریک از ترکیب‌های استیک اسید، پتاسیم هیدروکسید و آمونیاک را تعیین کنید.



۴۵ با توجه به نمودارها که محلول‌های یک اسید با غلظت‌های متفاوت را در دمای ثابت نشان می‌دهد، پاسخ دهید. (غلظت  $HA$  را غلظت مولی پیش از یونش فرض کنید) مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف)  $pH$  کدام محلول بیشتر است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب) درجه یونش کدام محلول کمتر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ) ثابت یونش این اسید را در دو حالت داده شده مقایسه کنید. دلیل بنویسید.

۴۶ در آزمایش‌های انجام شده برای سه محلول  $A$ ،  $B$  و  $C$  در دما و غلظت یکسان رفتارهای زیر مشاهده شده است. (با در نظر گرفتن اینکه نسبت کاتیون به آنیون هر سه محلول برابر یک است.)

- رسانایی الکتریکی محلول  $A$  بیشتر از دو محلول دیگر است.

- فقط دو محلول  $A$  و  $B$  می‌توانند با فلز  $Mg$  واکنش داده و گاز  $H_2$  تولید کنند.

- فقط محلول  $C$  رنگ کاغذ  $pH$  را همانند صابون تغییر می‌دهد.

موارد زیر را با علامت  $<$  یا  $>$  با هم مقایسه کنید:

الف) ثابت یونش دو محلول  $A$  و  $B$

ب) غلظت یون هیدروکسید را در دو محلول  $A$  و  $C$

پ)  $pH$  این سه محلول

۴۷ با افزودن اکسید عنصری به آب در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید آن  $10^{-4}$  برابر غلظت یون هیدروکسید آب خالص می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف) نسبت غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید را به دست آورید.

ب) فرمول شیمیایی این اکسید کدام است؟  $(Na_2O - SO_3)$  چرا؟

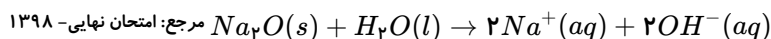
مسائل  $pH$  محلول‌های اسیدی

۴۸  $pH$  شیره معده انسان در زمان استراحت حدود  $3/7$  است. غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه شیره معده در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

$$\log 2 = 0.3$$

۴۹ مطابق واکنش زیر، ۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱ لیتر می‌رسانیم.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

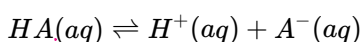
الف) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب)  $pH$  محلول چقدر است؟  $(\log 2 = 0.3)$

۵۰ اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول اسید  $HA$  در دمای معین برابر  $0.01$  مول بر لیتر و ثابت یونش این اسید برابر  $10^{-5} \times 1.8$  باشد:

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



الف)  $pH$  این محلول را به دست آورید.

ب) غلظت تعادلی اسید  $HA$  را در این دما محاسبه کنید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۵۱ در نمونه ای از آب انار، غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-4} \times 2$  مول بر لیتر است.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف)  $pH$  این محلول را محاسبه کنید.





مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

غلظت یون هیدروکسید را در این نمونه محاسبه کنید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

خاصیت این محلول را تعیین کنید. (اسیدی - بازی - خنثی)

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۵۲  $pH$  محلول ۰٫۰۵ مولار اسید استیک را حساب کنید. درصد یونش اسید را ۲ درصد در نظر بگیرید.۵۳  $pH$  یک نمونه آب پرتقال در حدود ۵٫۳ است. غلظت یونهای هیدروکسید را در این نمونه، در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

 $\log 5 = 0.7$ 

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۵۴ باران اسیدی یک عامل خطرناک برای ماهیها است، زیرا اغلب ماهیها در آب با  $pH$  کمتر از ۴٫۷ زنده نمی‌مانند. غلظت مولی یون هیدرونیوم در نمونه آب یک دریاچه پس از بارش باران در دمای  $25^{\circ}C$  برابر  $10^{-5} mol \cdot L^{-1}$  است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف  $pH$  این نمونه آب را حساب کنید. ( $\log 7 = 0.85$ )

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

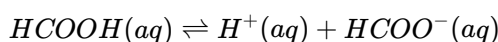
ب آیا ماهیها در این نمونه آب زنده می‌مانند؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.

۵۵ فورمیک اسید ( $HCOOH$ ) یک ماده شیمیایی تحریک‌کننده است که برخی از گونه‌های مورچه و همچنین برخی از انواع گیاهان گزنه از خود ترشح می‌کنند. این ماده در غلظت‌های بالا خطرناک است. اگر  $pH$  محلولی از این اسید برابر با ۲٫۷ و غلظت تعادلی این اسید ۰٫۰۲۲ مول بر لیتر باشد، با نوشتن عبارت ثابت تعادل، ( $K_a$ ) این اسید را به دست آورید. ( $\log 2 = 0.3$ )

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مسائل درجه یونش بازها

۵۶ اگر در ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول در دمای اتاق ۰٫۰۵ مول پتاسیم هیدروکسید ( $KOH$ ) وجود داشته باشد، غلظت هریک از یونهای هیدروکسید ( $OH^-$ ) و هیدرونیوم ( $H_3O^+$ ) را در این محلول محاسبه کنید. ( $1 mol KOH = 56g KOH$ )

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مسائل  $pH$  محلول‌های بازی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۵۷  $pH$  محلولی از یک نمونه شیشه پاک‌کن در دمای  $25^{\circ}C$  برابر با ۱٫۷ است. ( $\log 2 = 0.3$ )

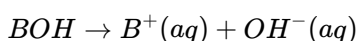
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف کاغذ  $pH$  در این محلول به چه رنگی تغییر می‌کند؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب غلظت یونهای هیدرونیوم  $[H_3O^+]$  و هیدروکسید  $[OH^-]$  را در این محلول حساب کنید.

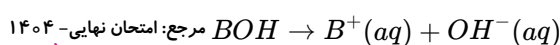
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۵۸ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلولی از باز قوی  $BOH$  با غلظت ۰٫۰۴ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف با افزودن ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به این محلول،  $pH$  چه تغییری می‌کند؟ (افزایش یا کاهش)

ب غلظت یون هیدروکسید در این محلول چقدر است؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ شمار مول‌های یون هیدرونیوم را در این محلول حساب کنید.

رسانایی الکتریکی محلول‌های بازی

۵۹ ثابت یونش برای محلول‌های آمونیاک ( $NH_3$ ) و متیل آمین ( $CH_3NH_2$ ) با غلظت‌های یکسان در دمای اتاق به‌ترتیب برابر با

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

 $1.8 \times 10^{-5}$  و  $4.4 \times 10^{-4}$ ، مول بر لیتر است:



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**الف** کدام یک باز ضعیف تری است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**ب** با قرار دادن جداگانه مدار الکتریکی در دو محلول، روشنایی لامپ در کدام محلول بیشتر است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**پ** با افزودن آب خالص به محلول متیل آمین،  $pH$  محلول چه تغییری می کند؟ (افزایش یا کاهش)



## خنثی سازی اسید و باز



مسائل کلی خنثی سازی و کاربردهای آن

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**۶۰** در عبارت های زیر، واژه های درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**الف** برای افزایش قدرت پاک کنندگی چربی ها، به شوینده ها  $(NaHCO_3 / CO(NH_2)_2)$  اضافه می کنند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

**۶۱** در عبارت های زیر واژه درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

**الف** با حل شدن  $NaHCO_3$  در آب، رنگ کاغذ  $pH$  (آبی / سرخ) می شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

**۶۲** در ۱۰۰ میلی لیتر از یک نمونه محلول لوله باز کن در دمای اتاق، ۰٫۲۵ مول سدیم هیدروکسید وجود دارد.

الف)  $pH$  محلول را حساب کنید. ( $10^{-3} = 10^{-3}$ )

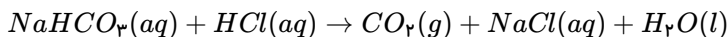
ب) استفاده از این نمونه برای باز کردن لوله مسدود شده با کدام ماده (رسوب های آهنی - توده چربی) مناسب است؟ چرا؟

مسائل خنثی سازی کامل اسید و باز

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

**۶۳** برای تولید ۱۶۸ میلی لیتر گاز کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) در شرایط  $STP$ ، چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰٫۵ مولار باید با مقدار

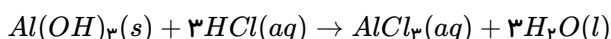
کافی از سدیم هیدروژن کربنات واکنش دهد؟



**۶۴** معادله واکنش داده شده زیر واکنش خنثی شدن اسید معده با ماده موثر یک ضد اسید را نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

دهید. ( $\log 3 = 0.48$ )



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**الف** نام این ضد اسید را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

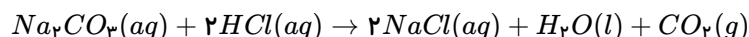
**ب** اگر  $pH$  اسید معده برابر ۱٫۵۲ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و غلظت این اسید را حساب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**پ** ۱۰۰ میلی لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت ۰٫۰۳ مولار با چند گرم از این ضد اسید خنثی می شود؟

**۶۵** چند مول سدیم کربنات برای خنثی کردن ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 2.7$  لازم است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴





# پاسخنامه تشریحی

۱  
الف

همگن

۲ (آ) ترکیب (۱) و ترکیب (۲)

(ب) ترکیب (۱)

(پ) واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

(ت) ترکیب (۳)

۳  
الف

درست

۴  
الف

ترکیب (۲) - زیرا دارای گروه سولفونات است و حلقه بنزنی دارد.

ب  
پ

ترکیب (۱) - زیرا صابون در آب سخت، خوب کف نمی کند.

صابون از سر ناقطبی خود (زنجیر هیدروکربنی) به مولکول های چربی و از سر قطبی خود ( $-COO^-$ ), به مولکول های آب متصل می شود و مثل پلی، چربی را در آب معلق نگه می دارد.

۵ (آ) پاک کننده B (صابون های حاوی پتاسیم و آمونیوم، مایع هستند).

(ب) پاک کننده A - زیرا یک پاک کننده خورنده است.

(پ) پاک کننده C - زیرا پاک کننده غیرصابونی است و با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهد.

(ت) آب گریز - زیرا ناقطبی است.

۶  
الف

نادرست - متفاوت است (یا برابر نیست یا رسانایی باریم کلرید کمتر از آلومینیم نیترات است یا رسانایی آلومینیم نیترات بیشتر از باریم کلرید است)

ب  
ب

نادرست - کمتر

۷  
الف

زیرا زنجیر هیدروکربنی یا (بخش ناقطبی) آن کوتاه است. (یا بخش کربنی آن کوتاه زنجیر است یا تعداد کربن های بخش کربنی آن کم است)

ب  
پ

ترکیب (۳)

پ  
ت

پایدار

ترکیب (۲)

ث  
ان

وان دروالس

۸  
الف

سوسپانسیون

ب  
پ

پلی استر

پ  
پ

پایدار

۹  
الف

درست

۱۰  
الف

زنجیر هیدروکربنی

۲

ب

گروه  $-COO^-$ 

پ

۱۱

الف

نمک حاوی فسفات؛ زیرا با یون‌های  $Mg^{2+}$  واکنش می‌دهند یا مانع تشکیل رسوب می‌شوند.

ب

خیر؛ به دلیل وجود یون  $K^+$  در ساختار آن که باعث می‌شود صابون مایع باشد.

۱۲ (آ) می‌کنند. (ب) نمی‌کنند. (پ) همگن (ت) ناپایدار / ته نشین می‌شود. (ث) پایدار است یا ته نشین نمی‌شود. (ج) توده‌های مولکولی و یونی (چ) یون‌ها

یا مولکول‌ها

۱۳

الف

کلوئیدی

ب

خورنده

۱۴

(آ) ظرف (۱)

(ب) ذرات کلویید درشت‌تر از محلول هستند. به همین دلیل، نور را پخش می‌کنند.

(پ) ظرف (۲)

(ت) ظرف (۱)

۱۵

الف

نادرست. محلول کات‌کیود برخلاف رنگ‌های پوششی، توانایی پخش نور را ندارد.

۱۶

الف

نادرست - ذره‌های موجود در کلویید درشت‌تر از محلول هستند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

۱۷

الف

درست  $\Rightarrow$  آب و روغن در حالت عادی ترکیب نمی‌شوند؛ اگر ماده‌ای همانند صابون به آن اضافه شود آن را پایدار می‌کند و خواص یک کلویید را دارا است.

۱۸

الف

زیرا مخلوط این دو ماده، محلول است و اندازه ذرات تشکیل‌دهنده آنها به قدر کافی بزرگ نیست که توانایی پخش نور را داشته باشند.

۱۹

الف

یک کلویید است.

ب

اکسید نافلز است یا در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد.

پ

زیرا شیر منیزی یک باز است.

۲۰

الف

درست

۲۱ گزینه‌های د، ا، و د، ۳

۲۲

الف

نادرست؛ کمتر

ب

درست

پ

درست

ت

نادرست؛ ثابت می‌ماند

۲۳

الف

غیر صابونی، زیرا دارای گروه سولفونات با  $-SO_3^-$  است.



بله، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها، رسوب نمی‌دهد.

بخش B، زیرا این بخش ناقطبی می‌باشد.

۲۴

(b) زیرا پاک‌کننده غیرصابونی است و با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهد.

آب‌دوست

آب، زیرا این ترکیب قطبی است و آب نیز قطبی است و شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند.

(c)

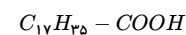
۲۵

پاک‌کننده (۲) زیرا صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.

نمک‌های فسفات - زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

پاک‌کننده (۱)

۲۶



نیروی واندروالسی - زیرا بخش بزرگی از این مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند هیدروکربنی) تشکیل داده است.

سدیم هیدروکسید  $NaOH$  - زیرا سدیم هیدروکسید سبب خنثی شدن اسید چرب می‌شود. در ضمن، واکنش سدیم هیدروکسید با اسید چرب صابون تولید می‌کند که در آب حل شده و خود پاک‌کننده است.

۲۷

گاز هیدروژن

بله - زیرا با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

تولید گاز، با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی، باز کردن مجاری را تسهیل می‌کند.

۲۸

ثابت تعادل

خورنده

۲۹

نادرست - رنگ کاغذ  $pH$  در محلول باریم اکسید ( $BaO$ ) آبی است. زیر این ماده باز آرنیوس است.

۳۰

لیتیم اکسید در آب باز آرنیوس بوده و کاغذ  $PH$  را به رنگ آبی درمی‌آورد.

۳۱

آهک اکسید فلز است با آب باز تولید می‌کند.

۳۲

نادرست. گل ادریسی سرخ‌رنگ نشان می‌دهد که  $[OH^-] < [H_3O^+]$  در خاک آن است. (یا گل ادریسی آبی‌رنگ نشان می‌دهد که  $[OH^-] > [H_3O^+]$  در خاک آن است).

نادرست - ثابت یونش هر ماده فقط با دما تغییر می‌کند و با تغییر غلظت، تغییر نمی‌کند.

۳۳

درست

الف

۳۴

الف

$HX$  زیرا یونش آن به صورت کامل است و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیشتر است.

ب

$H_A$ ،  $pH$  بزرگ‌تر یعنی غلظت  $[OH^-]$  بیشتر و  $[H^+]$  کمتر باشد.

۳۵

الف

$H_B$  چون کاملاً یونیده شده است.

ب

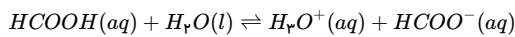
$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$$

HC

پ

۳۶

الف

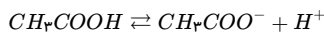


ب

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{6.1 \times 10^{-3}}{0.3} \times 100 = 2.03\%$$

۳۷

الف



ب

$$\text{درصد یونش} = \alpha \times 100 = 3.2\% \quad \text{درجه یونش} = \frac{3.2}{100} = \alpha$$

$$[H^+] = [CH_3COOH]_{\text{اولیه}} \times \alpha \Rightarrow 1.92 \times 10^{-2} = [CH_3COOH] \times \frac{3.2}{100}$$

$$[CH_3COOH] = 0.6$$

۳۸

الف

نادرست، هرچه ثابت یونش یک باز کوچک‌تر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن در شرایط یکسان، کمتر خواهد بود.

۳۹

الف

نیترواسید یا  $(HNO_3)$  - ثابت یونش  $(K_a)$  آن بزرگ‌تر است.

ب

استیک اسید - اسید ضعیف‌تری است و میزان یونش آن در آب کمتر است. از این رو، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر می‌باشد.

۴۰

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow [H^+] = [A^-] \rightarrow 4.9 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.1} \rightarrow [H^+]^2 = 4.9 \times 10^{-6} \rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۴۱ اسید  $HX$  به میزان جزئی به  $H^+$  و  $X^-$  تفکیک می‌شود. غلظت تعادلی این دو یون برابر است و غلظت تعادلی  $HX$  برابر  $0.4M$  است. مطابق رابطه ثابت تعادل داریم:

$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = \frac{[H^+]^2}{0.4} = 4 \times 10^{-6} \rightarrow [H^+]^2 = 1.6 \times 10^{-6} = 1.6 \times 10^{-8}$$

$$[H^+] = 4 \times 10^{-4} M$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{4 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^{-2}$$

۴۲ (آ) فورمیک اسید

(ب) هیدروسیانیک اسید - زیرا ثابت یونش آن کوچک‌تر است، پس اسید ضعیف‌تری است و میزان یونش آن در آب کمتر است. از این رو، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار آن کمتر

می‌باشد.

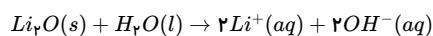
۴۳



الف

اسید آرنیوس زیرا با حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون‌های هیدرونیوم شده است.

ب



پ

آبی - رنگ کاغذ pH در محلول بازی آبی می‌شود.

۴۴

الف

«ترکیب شماره ۲»، pH تغییر نکرده یا رسانایی الکتریکی ندارد که نشان می‌دهد به صورت مولکولی حل شده است.

ب

۱: پتاسیم هیدروکسید      ۳: استیک اسید      ۴: آمونیاک

۴۵

الف

نمودار ۲

ب

محلول ۱ زیرا غلظت محلول آن بیشتر است:

$$\text{درجه یونش نمودار ۱: } \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{7 \times 10^{-5}}{1} = 7 \times 10^{-5}$$

$$\text{درجه یونش نمودار ۲: } \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{7 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 7 \times 10^{-4}$$

بنابراین درجه یونش محلول ۱ بیشتر است.

پ

برابر است زیرا دما ثابت است.

۴۶ عبارت اول نشان می‌دهد که A ثابت یونش بزرگ‌تری نسبت به دو ماده دیگر دارد، زیرا الکترولیت قوی‌تری است. مطابق عبارت دوم، فقط ترکیب‌های A و B خاصیت اسیدی دارند زیرا اسیدها در واکنش با فلز منیزیم، گاز هیدروژن تولید می‌کنند. عبارت سوم نشان می‌دهد ترکیب C مشابه صابون، یک باز است.

الف) ثابت یونش:  $B < A$       ب) غلظت یون هیدروکسید:  $A < C$

پ) pH سه محلول:  $A < B < C$  (زیرا A اسید قوی‌تری است.)

۴۷ الف

$$\left. \begin{aligned} [OH^-] &= 10^{-7} \times 10^8 = 10^{-9} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ [H^+] &= \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned} \right\} \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{10^{-5}}{10^{-9}} = 10^{-4}$$

ب) از آنجایی که با افزودن این اکسید به آب غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته است، این اکسید یک اکسید فلزی بوده که محلول آن خاصیت بازی دارد. پس ترکیب مورد نظر  $Na_2O$  است.

۴۸

$$[H^+] = 10^{-pH} \xrightarrow{pH=3.7} [H^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۴۹

الف

$$\text{mol } OH^- = 0.01 \text{ mol } Na_2O \times \left( \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Na_2O} \right) = 0.02 \text{ mol}$$

$$[OH^-] = 1000 \text{ ml} \times \left( \frac{0.02 \text{ mol}}{1000 \text{ ml}} \right) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

ب

$$pH = -\log [H^+] = -\log \frac{1}{2} \times 10^{-13} = 13.3$$

۵۰

(۱)

$$pH = -\log [H^+] = -\log (1 \times 10^{-3}) = 3$$

(ب)

$$[H^+] = [A^-] = 0.001 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \rightarrow 1.8 \times 10^{-5} = \frac{(0.001)^2}{[HA]} \rightarrow [HA] = 0.055 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-8} = -\log 2 - \log 10^{-8} = -(0.3) + 8 = 7.7$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow 2 \times 10^{-8} [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-8}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha = 0.05 \times \frac{2}{100} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log 10^{-3} = 3$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \xrightarrow{pH=5.7} [H^+] = 10^{-5.7} = 10^{-6} \times 10^{0.3} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 9 \times 10^{-5} = 4.15$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 9 \times 10^{-5} [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 1.1 \times 10^{-11}$$

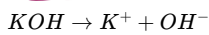
$$[H^+] = 10^{-2.7} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$[HCOO^-] = [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$K_a = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{0.22} \Rightarrow K_a = 1.8 \times 10^{-5}$$

۵۶



$$\text{mol}KOH = \text{mol}OH^- \Rightarrow [OH^-] = \left( \frac{0.05 \text{ mol}}{2.0 \text{ mL}} \right) \times \left( \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \right) = 0.025 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 0.025 [H^+] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-14} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

آبی، محلول بازی است یا  $pH$  آن بزرگتر از ۷ است.

$$[H^+] = 10^{-pH} = [H^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2.7} \times 10^{-11} = 2 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۵۱

الف

ب

پ

اسیدی

۵۲

۵۳

۵۴

الف

ب

خیر

پ

۵۵

۵۷

الف

ب

۵۸

الف

کاهش



ب ۰۰۴ مول بر لیتر

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{0.04} = 2.5 \times 10^{-13} \frac{mol}{L}$$

$$2.5 \times 10^{-13} \frac{mol}{L} \times 0.1 L = 2.5 \times 10^{-14} mol$$

۵۹

الف آمونیاک یا ( $NH_3$ )

ب متیل آمین یا ( $CH_3NH_2$ )

پ کاهش

۶۰

الف  $NaHCO_3$

۶۱

الف سدیم هیدروژن کربنات ( $NaHCO_3$ ) یکی از مواد مؤثر موجود در ضداسیدهاست که با اسید معده واکنش می‌دهد و سبب کاهش اسیدیت آن می‌شود. بنابراین، این ترکیب بازی بوده و کاغذ  $pH$  را آبی می‌کند.

۶۲ الف

$$[NaOH] = \frac{0.25 mol}{0.1 L} = 2.5 \frac{mol}{L} \rightarrow [NaOH] = [OH^-] = 2.5 \frac{mol}{L}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{2.5} = 4 \times 10^{-16} \frac{mol}{L} \rightarrow pH = -\log 4 \times 10^{-16} = -2 \log 2 \times 10^{-14} = 14 - 2(0.3) = 13.4$$

ب) چربی؛ زیرا چربی‌ها (یا اسید چرب یا استرهای سنگین) می‌توانند با باز واکنش دهند و صابون تشکیل دهند؛ یا چربی‌ها دارای اسید چرب هستند و با باز خنثی می‌شوند.

۶۳

$$168 mL CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol HCl}{1 mol CO_2} \times \frac{1 L HCl}{0.05 mol HCl} = 150 mL HCl$$

۶۴

الف آلومینیم هیدروکسید

ب

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.52} = 10^{0.48} \times 10^{-2} = 3 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1} \Rightarrow [H^+] = [HCl] = 3 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

پ

$$? g Al(OH)_3 = 0.1 L HCl \times \frac{0.3 mol HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 mol Al(OH)_3}{3 mol HCl} \times \frac{78.00 g Al(OH)_3}{1 mol Al(OH)_3} = 0.78 g Al(OH)_3$$

۶۵

$$[H^+] = 10^{-2.7} = 2 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} H^+ \quad [HCl] = [H^+]$$

$$5 L \times \frac{2 \times 10^{-3} mol HCl}{1 L} \times \frac{1 mol Na_2CO_3}{2 mol HCl} = 0.01 mol Na_2CO_3$$



مشاوره کنکور نوتروفیل

## بیستوفیل شیمی فصل ۲

سال دوازدهم  
تیم نوتروفیل

# فهرست

## مقدمه‌ای بر الکتروشیمی و واکنش‌های اکسایش-کاهش

۱..... اکسایش و کاهش، اکسند و کاهنده

## واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت شده الکترون‌ها

۲..... سری الکتروشیمیایی و پتانسیل‌های کاهشی استاندارد

۳..... محاسبه ولتاژ سلول‌های گالوانی

۵..... سؤالات ترکیبی از سلول‌های گالوانی

۵..... لیتیم و باتری‌ها

## سلول‌های سوختی - عدد اکسایش

۶..... سلول سوختی

۷..... محاسبه عدد اکسایش و دامنه تغییرات آن

۷..... عدد اکسایش در واکنش‌ها

## سلول‌های الکترولیتی و برقکافت

۸..... مفاهیم سلول الکترولیتی

۸..... برقکافت آب و تولید گاز هیدروژن

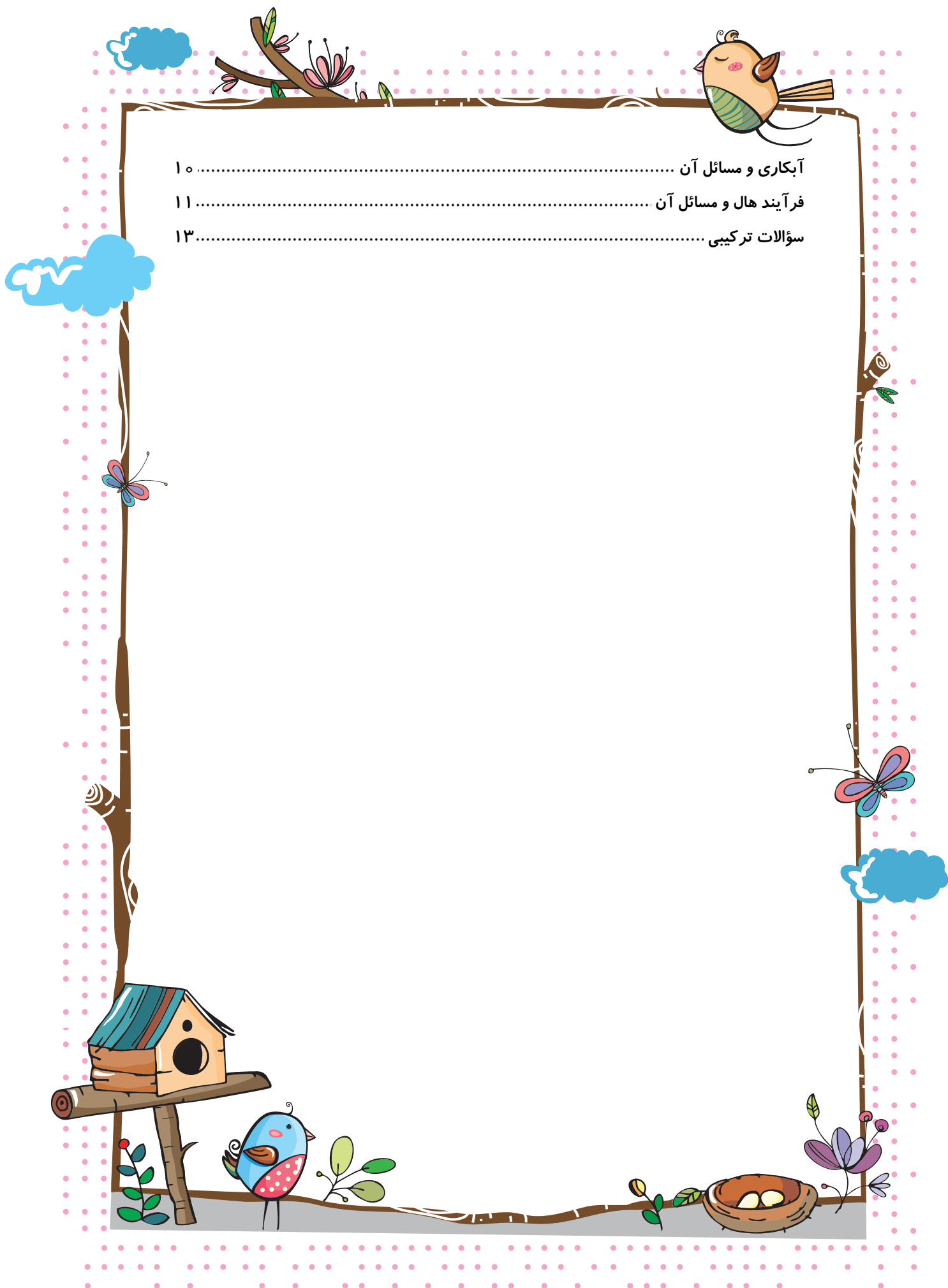
۹..... تهیه فلزهای سدیم و منیزیم به روش برقکافت

## خوردگی

۹..... مفاهیم خوردگی و زنگ زدن آهن

۱۰..... فداکاری فلزها برای حفاظت از آهن

## آبکاری - فرآیند هال



- آبکاری و مسائل آن ..... ۱۰
- فرآیند هال و مسائل آن ..... ۱۱
- سؤالات ترکیبی ..... ۱۳



## مقدمه‌ای بر الکتروشیمی و واکنش

### های اکسایش-کاهش

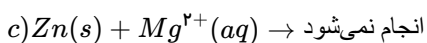
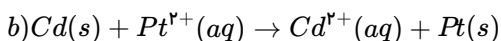
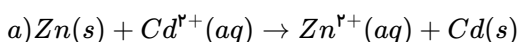


۱ درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید. مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف در واکنش  $2Cr^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{2+}(aq) + Sn(s)$  یون  $Sn^{2+}$  نقش کاهنده را دارد. مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ب عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع ( $CHCl_3$ ) برابر ۳+ است. مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۲ با توجه به واکنشهای زیر به پرسشها پاسخ دهید.



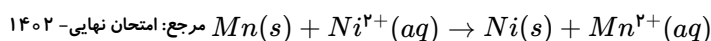
مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف گونه‌های اکسیده و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید.

ب آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی ( $Pt$ ) درون محلولی از یونهای منیزیم ( $Mg^{2+}$ ) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

۳ با توجه به واکنش کلی سلول گالوانی داده‌شده، به پرسشها پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف نیم‌واکنش اکسایش آن را بنویسید.

ب کدام الکتروکد (نیکل یا منگنز)، افزایش جرم دارد؟ توضیح دهید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ کدام گونه  $Ni^{2+}$  یا  $Mn$  کاهنده است؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ت در این سلول، کدام  $E^\circ(M^{2+}/M) = -0.25 V$  یا  $E^\circ(M^{2+}/M) = -1.18 V$  پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروکد نیکل

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

است؟ چرا؟

۴ در هر یک از جمله‌های زیر واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف اغلب نافلزها در واکنش با فلزها، نقش (کاهنده / اکسیده) دارند. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب در فرایند برقکافت لیتیم برمید مذاب ( $LiBr$ ) در آند (لیتیم / برم) تولید می‌شود. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۵ با توجه به واکنش  $Sn^{4+} + M \rightarrow Sn^{2+} + M^{n+}$  گونه  $M$  اکسیده است یا کاهنده؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۶ شمار مول الکترونهای داد و ستد شده را در واکنش  $Zn(s) + 2V^{3+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2V^{2+}(aq)$  بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۷ درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید و عبارت نادرست را با تغییر واژه مشخص شده به صورت درست بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف با اتصال نیم‌سلول  $X$  به  $SHE$  الکترون‌ها از نیم‌سلول  $X$  به سمت  $SHE$  جاری می‌شوند بنابراین کاتیون‌ها در

محلول به سمت نیم‌سلول  $X$  حرکت می‌کنند. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

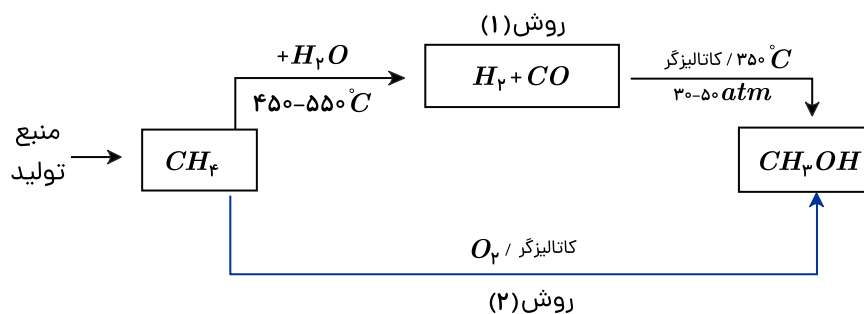
ب در معادله واکنش  $Zn(s) + 2V^{3+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2V^{2+}(aq)$  نسبت ضریب مولی ماده کاهنده به اکسیده برابر ۲ است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

۸ روش‌های تولید متانول در شکل زیر نشان داده شده است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴





مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) یک منبع تولید گاز متان را نام ببرید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب) از نظر محیط زیست، کدام روش اهمیت بیشتری دارد؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ) در فرایند تبدیل گاز متان به متانول، متان چه نقشی دارد؟ (اکسنده یا کاهنده)

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ت) چرا تولید متانول در صنعت پلیمر مورد توجه قرار دارد؟



## واکنش‌های شیمیایی و سفر هدایت

## شده الکترون‌ها

سری الکتروشیمیایی و پتانسیل‌های گاهشی استاندارد

۹ با توجه به جدول زیر، پاسخ دهید.

| نیم‌واکنش کاهش                         | $E^\circ (V)$ |
|----------------------------------------|---------------|
| $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(s)$   | ۰/۰۰          |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ | -۱/۶۶         |
| $Mn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mn(s)$ | -۱/۱۸         |
| $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ | +۰/۳۴         |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

آ) کدام گونه قوی‌ترین کاهنده است؟ چرا؟

ب) آیا محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز مس نگهداری کرد؟ چرا؟

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۱۰ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد ( $E^\circ$ ) نیم‌سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۱/۰ مولار استفاده می‌کنند.

۱۱ پتانسیل گاهشی استاندارد برخی نیم‌سلول‌ها در جدول داده شده است:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

| نیم‌واکنش کاهش                         | $E^\circ (V)$ |
|----------------------------------------|---------------|
| $Au^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Au(s)$ | +۱/۵۰         |
| $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$     | +۰/۸۰         |
| $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ | -۰/۷۶         |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ | -۱/۶۶         |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف) با قرار دادن کدام فلز درون محلول محتوی  $Ag^+(aq)$ ، دمای محلول تغییر نمی‌کند؟



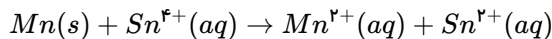
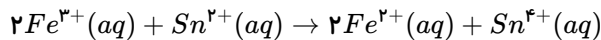
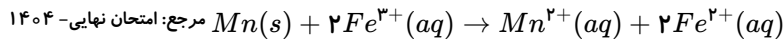
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب در شرایط یکسان، قدرت کاهندگی کدام گونه بیشترین است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ در واکنش  $Zn^{2+}(aq)$  با  $Al(s)$  چند الکترون مبادله می‌شود؟

۱۲ با توجه به واکنش‌های انجام‌پذیر داده‌شده، گونه‌های اکسند را براساس افزایش قدرت مرتب کنید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۱۳ در هریک از عبارت‌های داده‌شده، واژه درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

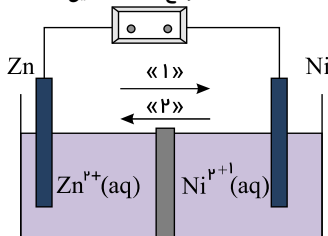
الف پتانسیل کاهشی استاندارد یک نیم‌سلول، کمیتی است که به صورت (نسبی - مطلق) اندازه‌گیری می‌شود.

محاسبه ولتاژ سلول‌های گالوانی

۱۴ با توجه به شکل روبه‌رو، که طرحی از یک سلول گالوانی «روی - نیکل» را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \quad E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = -0.23$$



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف کدام الکتروود نقش کاتد دارد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب در شکل مقابل کدام مورد «۱» یا «۲» جهت حرکت آنیون‌ها را نشان می‌دهد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ در واکنش کلی سلول، گونه کاهنده را مشخص کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ت نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را محاسبه کنید.

۱۵ در نمودار زیر هر خط نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل‌شده از دو فلز است با توجه به آن پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44 \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \quad E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1.66 \quad E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34$$

|                    |       |       |       |              |
|--------------------|-------|-------|-------|--------------|
| ↑<br>$E^\circ (V)$ |       |       |       | $Cu^{2+}/Cu$ |
|                    | ..... | ..... | ..... | $Fe^{2+}/Fe$ |
|                    |       |       |       | $Zn^{2+}/Zn$ |
|                    |       |       |       | .....        |
|                    |       |       |       | $Al^{3+}/Al$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف بدون محاسبه بیان کنید کدام سلول گالوانی می‌تواند بیشترین ولتاژ را ایجاد کند؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

ب نیروی الکتروموتوری emf سلول گالوانی آلومینیم - روی ( $Al - Zn$ ) را حساب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

پ بین گونه‌های ( $Cu$  و  $Zn, Fe$ ) کدام یک کاهنده قوی‌تری است؟ چرا؟

۱۶ با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نقره و منیزیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰  $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2.37 \quad E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.8$

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف در سلول گالوانی منیزیم - نقره، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟ چرا؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ب نیم واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید؟

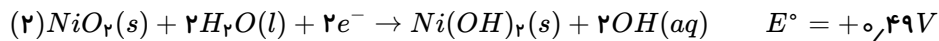
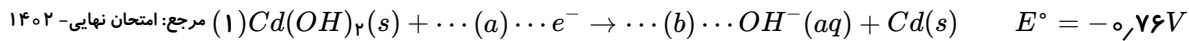
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

پ  $emf$  سلول منیزیم - نقره را حساب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ت با انجام واکنش جرم کدام الکترود کاهش می‌یابد؟

۱۷ یکی از باتری‌های قابل شارژ، باتری ساخته شده از کادمیم و ترکیبی از نیکل است. با توجه به نیم واکنش‌های کاهشی آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف با قرار دادن اعداد مناسب به جای (a) و (b)، نیم واکنش (۱) را موازنه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب در این باتری کدام نیم واکنش در آند رخ می‌دهد؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ تغییر عدد اکسایش نیکل در نیم واکنش (۲) را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ت  $emf$  این باتری را حساب کنید.

۱۸ با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

| نیم واکنش کاهش                           | $E^\circ (V)$ |
|------------------------------------------|---------------|
| $Au^+(aq) + e^- \rightarrow Au(s)$       | +۱٫۶۸         |
| $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ | +۱٫۲۳         |
| $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$       | +۰٫۸۰         |
| $Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$   | -۰٫۷۳         |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف کدام فلز در محیط اسیدی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟

ب بدون محاسبه تعیین کنید سلول گالوانی ساخته شده از کدام دو فلز موجود در جدول، بیشترین مقدار ولتاژ را تولید می‌کند؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ آیا محلول کروم (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد؟

۱۹ اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (روی - فلز X) برابر ۱٫۱ ولت، در حالی که اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (نیکل - فلز X) ۰٫۵۹ ولت است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

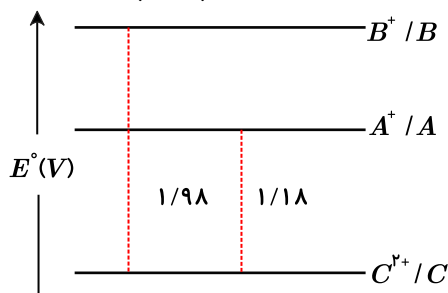
الف قدرت اکسندگی  $(Ni^{2+})$  یا  $(Zn^{2+})$  بیشتر است؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب اختلاف پتانسیل سلول (روی - نیکل) را حساب کنید.

۲۰ در نمودار زیر هر خط نشان دهنده نیروی الکتروموتوری یک سلول گالوانی است. اگر بدانیم A نیم سلول SHE است:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف قدرت کاهندگی کدام فلز (B یا C) بیشتر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف از جنس C یا B می‌توان نگهداری کرد؟



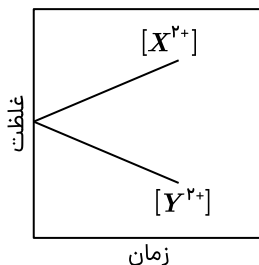
پ

اگر  $emf$  سلول  $C$  و  $D$  برابر  $1,19$  ولت و  $C$  در قطب مثبت سلول باشد، پتانسیل کاهش استاندارد  $D$  را حساب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۲۱ با توجه به نمودار غلظت - زمان سلول گالوانی استاندارد  $X$  و  $Y$  به سؤالات زیر پاسخ دهید.  $E^\circ(Y^{2+}/Y) = +0,34V$

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف جرم کدام تیغه ( $X$  یا  $Y$ ) افزایش می‌یابد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

ب اگر ولت‌سنج برای این سلول عدد  $1,52$  ولت را نشان دهد  $E^\circ(X^{2+}/X)$  را محاسبه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

پ آیا می‌توان محلول  $Y(NO_3)_2$  را در ظرفی از جنس فلز  $X$  نگهداری کرد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

ت نیم واکنش انجام‌شده در الکترود  $X$  را بنویسید.

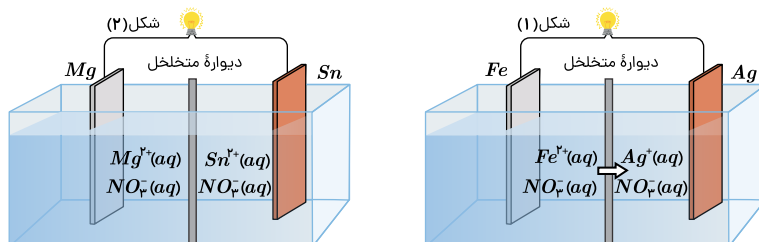
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

ث تنها یکی از این فلزها می‌تواند برای حفاظت از آهن به کار رود، این فلز کدام است ( $X$  یا  $Y$ )؟

سؤالات ترکیبی از سلول‌های گالوانی

۲۲ با توجه به شکل‌ها و جدول داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



|                                |
|--------------------------------|
| $E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,80V$    |
| $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0,14V$ |
| $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$ |
| $E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37V$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف جهت جریان الکترون‌ها در سلول گالوانی (۱) به سمت کدام تیغه است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب در سلول گالوانی (۲) کدام الکترود قطب مثبت است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ در سلول گالوانی (۱) پیکان نشان داده‌شده، جهت جابه‌جایی کدام یون ( $Fe^{2+}$  یا  $NO_3^-$ ) را نشان می‌دهد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ت با گذشت زمان جرم تیغه منیزیم در سلول گالوانی (۲) چه تغییری می‌کند؟

ث با بیان دلیل مشخص کنید کدام یک از سلول‌های (۱) یا (۲) توانایی روشن کردن یک لامپ  $LED$ ،  $1,5$  ولتی را با حداکثر شدت روشنایی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

دارد؟

لیتیم و باتری‌ها

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۲۳ در هر مورد از بین دو واژه داده‌شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف در ساخت باتری نقش فلز « $\frac{\text{لیتیم}}{\text{پتاسیم}}$ » پررنگ است، چون قوی‌ترین « $\frac{\text{اکسند}}{\text{کاهنده}}$ » است و کمترین چگالی را دارد.





مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

دلیل هر یک از موارد زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف) در ساخت باتری‌های جدید از فلز لیتیم استفاده می‌شود.



## سلول‌های سوختی - عدد اکسایش



سلول سوختی

۲۵) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف) بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، سه برابر بازدهی سوزاندن این گاز در موتور درون‌سوز است. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۲۶) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

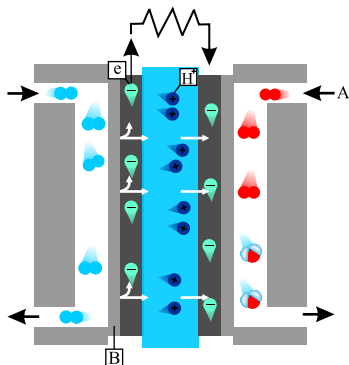
الف) سلول سوختی، نوعی سلول الکترولیتی است.

۲۷) دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

الف) از حلی برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌کنند.

ب) سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است.

۲۸) شکل زیر یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) این فرایند در چه سلولی (گالوانی یا الکترونیکی) انجام می‌شود؟ چرا؟

ب) به جای «A» و «B» واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.

پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟

ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.

۲۹) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

الف) عدد اکسایش اکسیژن در  $OF_2$  برابر ۲- است.

ب) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخش قابل توجهی از انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

۳۰) درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. سپس شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

الف) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

ب) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی، نیم‌واکنش  $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$  در قطب مثبت انجام می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

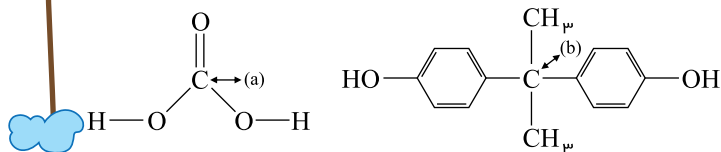




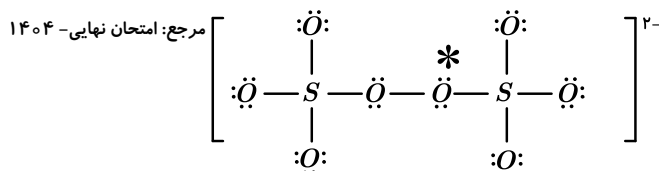
## محاسبه عدد اکسایش و دامنه تغییرات آن

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۳۱ در ساختارهای زیر، عددهای اکسایش کربن‌های (a) و (b) را تعیین کنید. ( $C$ ,  $O$ )



۳۲ سدیم پرسولفات در بعضی استخرها برای شفاف‌سازی آب کاربرد دارد. ساختار آنیون این ترکیب می‌تواند به صورت روبه‌رو باشد. در این ساختار عدد اکسایش اتم ستاره‌دار را مشخص کنید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۳۳ دو مورد از مزایای سلول سوختی را نام ببرید.

۳۴ ترکیب‌های زیر را در نظر بگیرید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

|                      |                 |                  |         |
|----------------------|-----------------|------------------|---------|
| $CH_2 = CH_2$<br>(۴) | $CH_3OH$<br>(۳) | $MnO_4^-$<br>(۲) | <br>(۱) |
|----------------------|-----------------|------------------|---------|

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف عدد اکسایش اتم‌های ستاره‌دار را در ترکیب‌های ۱ و ۲ مشخص کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۳۵ در عبارت‌های زیر، واژه‌های درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف در اثر خراشیده شدن حلبی در هوای مرطوب، نیم‌واکنش آندی در سطح (آهن / قلع) صورت خواهد گرفت.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

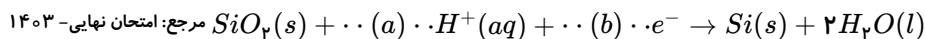
ب عدد اکسایش نیتروژن در  $NO_3^-$  برابر  $(+5 / +6)$  است.

عدد اکسایش در واکنش‌ها

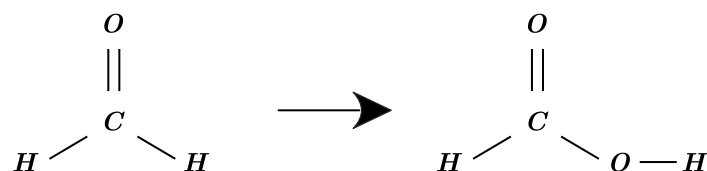
۳۶ در واکنش زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه «اکسایش یافته» را تعیین کنید.



۳۷ در یک سلول نورالکتروشیمیایی نیم‌واکنش کاتد به صورت زیر می‌باشد:



ضرایب a و b را تعیین کنید.



۳۸ با بررسی واکنش داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف تغییر درجه عدد اکسایش اتم کربن را تعیین کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب برای انجام این فرایند، کدام دسته از مواد مناسب می‌باشد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟



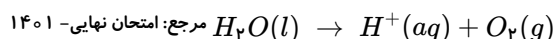
## سلول‌های الکترولیتی و برقکافت

### مفاهیم سلول الکترولیتی

۳۹ در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف سلول دانه نوعی سلول «گالوانی» است. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۴۰ یکی از نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:



الف با وارد کردن نماد الکترون ( $e^-$ ) در این نیم‌واکنش مشخص کنید نیم‌واکنش آندی یا کاتدی است؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب نیم‌واکنش را موازنه کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پ این نیم‌واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می‌شود؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۴۱ در عبارت‌های زیر واژه درست را انتخاب کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف اکسید (آهن / آلومینیم) می‌تواند از لایه‌های زیرین فلز خود در برابر اکسایش محافظت کند. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

ب هنگامی که تلفن همراه در حال شارژ شدن است باتری آن نقش سلول (الکترولیتی / گالوانی) را دارد. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

پ در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، بخار آب از اطراف الکتروود (آند / کاتد) خارج می‌شود. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

### برقکافت آب و تولید گاز هیدروژن

۴۲ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف جسمی که آبکاری می‌شود، به قطب مثبت باتری اتصال دارد. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند، به رنگ آبی درمی‌آید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۴۳ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

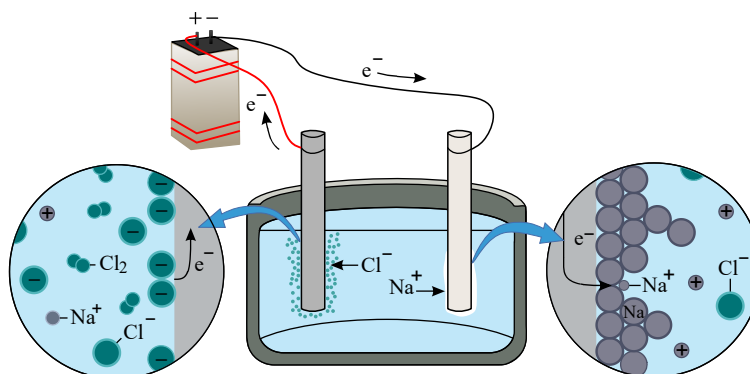
الف برقکافت محلول رقیق نمک خوراکی نسبت به برقکافت آب خالص بهتر انجام می‌شود. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳



## تهیه فلزهای سدیم و منیزیم به روش برقکافت

۴۴ با توجه به شکل زیر که مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



آ) نوع این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟ چرا؟

ب) علت افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید در این فرایند چیست؟

پ) نیم‌واکنش کاتدی را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۴۵ در مرحله پایانی استخراج فلز منیزیم از آب دریا:

الف) کدام سلول الکتروشیمیایی، گالوانی یا الکترولیتی به کار می‌رود؟

ب) در تهیه این فلز، از کدام نمک مذاب یا محلول منیزیم کلرید استفاده می‌شود؟

پ) جهت حرکت یون‌های منیزیم در این سلول، به سمت کدام الکتروود است؟ چرا؟



## مفاهیم خوردگی و زنگ زدن آهن

۴۶ درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف) از جمله ویژگی‌های لیتیم که سبب شده از آن در ساخت باتری دگمه‌ای استفاده شود، کم بودن چگالی و زیاد بودن  $E^\circ$  آن است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

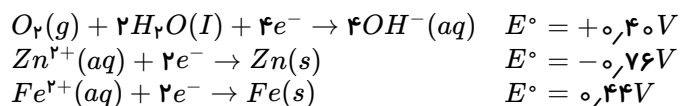
ب) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.

۴۷ در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) کدام فلز آند است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

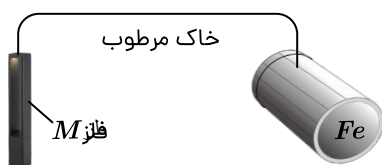
ب) با فرض تشکیل یک سلول گالوانی در محل خوردگی،  $emf$  آن را محاسبه کنید.



۴۸ شکل زیر روشی برای محافظت مخازن آهن موجود در زیرزمین از خوردگی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل و داده‌های جدول به

پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴





|                                                  |                    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$  | $E^\circ = +1,23V$ |
| $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$               | $E^\circ = +0,80V$ |
| $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ | $E^\circ = +0,40V$ |
| $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$           | $E^\circ = -0,44V$ |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$           | $E^\circ = -1,66V$ |
| $Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$           | $E^\circ = -2,37V$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف فلز  $M$  کدام فلز ( $Ag$  یا  $Mg$ ) می‌تواند باشد؟ چرا؟ب اگر در اثر بارش باران اسیدی،  $pH$  خاک پیرامون مخزن کاهش یابد، میزان خوردگی آهن چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ با توجه به اینکه  $E^\circ$  آلومینیم از  $E^\circ$  آهن کمتر است، ولی وسایل ساخته‌شده از آلومینیم استحکام خود را برای مدت طولانی‌تری حفظ می‌کنند. دلیل آن را بنویسید.

۴۹ با توجه به اینکه سرعت خوردگی آهن در محیط (۱) بیشتر است، با بیان دلیل مشخص کنید پتانسیل کاهش کدوم نیم‌واکنش بیشتر است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴ (۱)  $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ (۲)  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ 

فداکاری فلزها برای حفاظت از آهن

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۵۰ برای هریک از عبارت‌های زیر دلیل بنویسید.

الف در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن خورده می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸  $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0,14V$   $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$ 

۵۱ ورقه‌های آهنی را در صنعت با پوششی از فلز روی تهیه می‌کنند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹  $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$   $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$ 

آ این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

ب به چه علت از این ورقه‌ها در ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمی‌شود؟

پ اگر خراشی در سطح این نوع ورقه آهنی ایجاد شود، نیم‌واکنش اکسایش را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۵۲ دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده نمود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۵۳ هریک از جمله‌های زیر توصیف یک واژه در علم شیمی است. واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف نوعی آهن که با پوششی از قلع تهیه می‌شود. (آهن سفید / حلبی)



## آبکاری - فرآیند هال

آبکاری و مسائل آن

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۵۴ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، قاشق باید به قطب مثبت باتری متصل شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۵۵ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**الف**

جسمی که آبکاری می‌شود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.

**۵۶**

عبارت‌های داده‌شده زیر مربوط به فلزهای  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  در دمای  $25^\circ C$  هستند.

\* فلزهای  $X$  و  $Y$  با محلول  $1M$  هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

\* قدرمطلق پتانسیل الکتروودی  $X$  از  $Y$  بزرگ‌تر است.

\* در سلول گالوانی  $Y - Z$  الکتروود  $Z$  کاتد است.

**الف**

در سلول گالوانی تشکیل‌شده از دو فلز  $X$  و  $Y$  جهت جریان الکترون‌ها به سمت کدام فلز است؟

**ب**

در سلول گالوانی  $X$  و  $Z$  جهت حرکت آنیون‌ها به سمت کدام الکتروود ( $X$  یا  $Z$ ) است؟

**پ**

قطعه‌ای از فلز  $Z$  در داخل محلولی از کاتیون‌های  $X^{2+}$  قرار می‌گیرد، پس از مدتی دمای محلول کدام‌یک از اعداد (۲۳ یا ۲۵ یا ۲۷) است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**ت**

با گذشت زمان در سلول  $X$  و  $Z$  جرم تیغه  $X$  چه تغییری می‌کند؟

**ث**

اگر بخواهیم در فرایند آبکاری، ظرفی از جنس فلز  $X$  را با فلز  $Z$  روکش دهیم، در این صورت فلز  $X$  به کدام قطب باتری متصل می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

در این فرایند محلول الکترولیت حاوی کاتیون‌های کدام فلز است؟

**۵۷**

تصویر زیر سطح دو الکتروود در فرایند آبکاری را نشان می‌دهد.

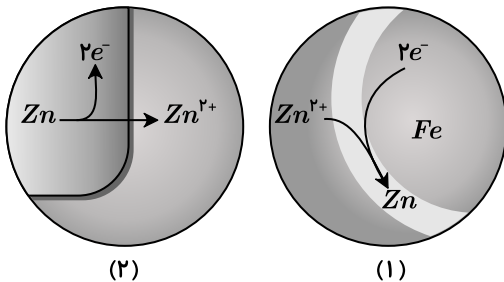
الف) این سلول گالوانی است یا الکترولیتی؟

ب) آبکاری با چه فلزی صورت گرفته است؟

پ) تصویر (۱) قطب مثبت سلول را نشان می‌دهد یا قطب منفی؟

ت) با ذکر دلیل، بیان کنید آیا می‌توان از جسم آبکاری‌شده در این سلول برای ساختن ظروف

بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟



(۲)

(۱)

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

**فرآیند هال و مسائل آن**

**۵۸**

در هر مورد از بین دو واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

**الف**

انرژی لازم برای تولید قوطی‌های آلومینیومی از بازیافت قوطی‌های کهنه «کمتر / بیشتر» از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند هال است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

**۵۹**

در هر مورد از بین دو واژه داده‌شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

**الف**

در فرآیند هال، گاز کربن دی‌اکسید در «کاتد / آند» تولید می‌شود.

**۶۰**

دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

**الف**

برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی، از فلز لیتیم استفاده می‌کنند.

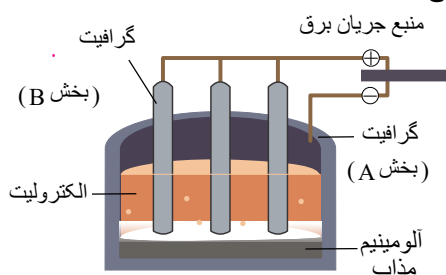
**ب**

آلومینیوم، فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید شده، اما خورده نمی‌شود و استحکام خود را حفظ می‌کند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

**۶۱**

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش‌های پاسخ دهید.





مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

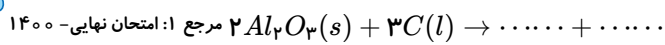
مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟

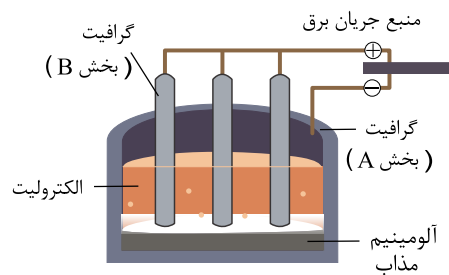
ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟

پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه واکنش الزامی نیست).



۶۲) با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

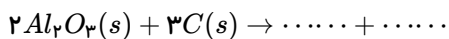
مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می‌شود؟ چرا؟

ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آند این سلول را ایفا می‌کند؟ چرا؟

پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنه واکنش الزامی نیست).



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

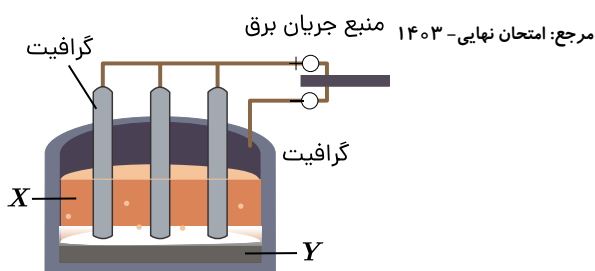
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۶۳) دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

الف) با بازیافت آلومینیوم، در مقایسه با تولید آن به روش هال، می‌توان هزینه تولید آلومینیوم را کاهش داد.

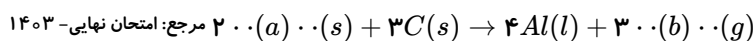
ب) تیغه روی «Zn(s)» می‌تواند با محلول اسیدی «H<sup>+</sup>(aq)» واکنش دهد.

$$E^\circ(H^+/H_2) = ۰,۰۰۰V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -۰,۷۶V$$



۶۴) با توجه به فرایند هال در استخراج فلز آلومینیوم (Al):

الف) واکنش را کامل کنید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب) میله‌های گرافیتی به کدام قطب منبع جریان برق متصل است؟ (مثبت یا منفی)



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ آلومینیم مذاب تولید شده کدام بخش سلول می‌باشد؟ ( $X$  یا  $Y$ )

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ت نوع سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید. (گالوانی یا الکترولیتی)

سؤالات ترکیبی



۶۵ در تهیه آهن سفید با روش آبکاری، فلز آهن در کدام الکترود قرار می‌گیرد و الکترولیت آن شامل کاتیون چه فلزی است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴





# پاسخنامه تشریحی

۱

الف

نادرست - یون  $(Sn^{2+})$  نقش اکسنده را دارد.

ب

نادرست - عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع  $(CHCl_3)$  برابر ۲+ است.

۲

الف

چون که گونه  $cd^{2+}$  پس از واکنش به  $cd$  تبدیل شده و کاهش یافته در نتیجه باعث اکسایش  $zn$  می شود.

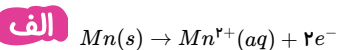
$cd^{2+}$  گونه اکسنده و  $zn$  گونه کاهنده چون باعث کاهش  $cd^{2+}$  شده است.

ب

خیر زیرا: هرچه در سمت راست جدول مقایسه قدرت کاهش و اکسایش به سمت بالا حرکت کنیم قدرت کاهندگی گونه ها کم می شود و چون  $Pt$  در سمت راست جدول بالاتر از  $Mg$  قرار دارد واکنشی رخ نمی دهد.

۳

الف



ب

نیکل - فلز نیکل به عنوان کاتد افزایش جرم دارد یا یون های نیکل با جذب الکترون در کاتد کاهش یافته و روی تیغه رسوب می کنند.

پ

$Mn$

ت

$25, 0- E^{\circ}, Ni^{2+}$  اکسنده است؛ بنابراین پتانسیل کاهشی بزرگ تری دارد.

۴

الف

اکسنده

ب

برم

۵

کاهنده

۶

$2e^{-}$

۷

الف

نادرست؛ نیم سلول  $X$  نقش آند داشته و غلظت کاتیون ها به مرور در آن بیشتر می شود. پس برای حفظ توازن بار، آنیون ها به سمت نیم سلول  $X$  حرکت می کنند.

ب

نادرست؛ در این واکنش  $Zn$  به  $Zn^{2+}$  اکسایش یافته و نقش کاهنده دارد و  $V^{3+}$  نقش اکسنده دارد. بنابراین نسبت ضریب مولی ماده کاهنده به اکسنده برابر  $\frac{1}{3}$  است.

۸

الف

زیست گاز یا بیوگاز (یا میدان نفتی یا گاز طبیعی یا گاز مشعل)

ب

روش ۲؛ چون مراحل کمتر یا اتلاف انرژی کمتر دارد.

پ

کاهنده

ت

برای بازیافت پلیمر  $PET$  کاربرد دارد یا در بازیافت کاربرد دارد.

۹

الف  $Al$  - چون  $E^{\circ}$  منفی تری دارد.

ب) بله - زیرا  $E^{\circ}$  هیدروژن کمتر از مس است و نمی تواند از آن الکترون بگیرد.

۱۰

الف

نادرست  $\Leftarrow$  غلظت ۱ مولار  $\Leftarrow$  صفحه ۴۷ کتاب درسی

۱۱

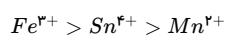
الف

طلا یا  $Au$

ب

آلومینیم یا  $Al$

۶ الکترون یا (۶e)



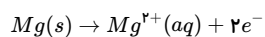
$$emf = -0.23 - (-0.76) = 0.53$$

$Al - Cu$  - نیم سلول ها در تشکیل سلول گالوانی هنگامی بیشترین  $emf$  را ایجاد می کنند که تفاوت یا فاصله میان  $E^\circ$  آنها در سری الکتروشیمیایی بیشتر باشد.

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{انود}} \Rightarrow emf = -0.76 - (-1.66) = +0.9V$$

پاسخ:  $Zn$  - زیرا پتانسیل کاهش استاندارد آن منفی تر (کوچک تر) است.

نقره - زیرا پتانسیل کاهش آن از منیزیم بیشتر است.



$$E^\circ = E^\circ_{Ag} - E^\circ_{Mg}$$

$$E^\circ = 0.8 - (-2.37) = +3.17V$$

$$2 = b \text{ و } 2 = a$$

نیم واکنش (۱) -  $E^\circ$  کمتر دارد

۲ واحد کاهش می یابد.

$$emf = E^\circ_c - E^\circ_a = 0.49 - (-0.76) \rightarrow emf = 1.25V$$

$Au$  - زیرا طلا  $E^\circ$  بزرگ تری از اکسیژن دارد پس اکسید نمی شود.

کروم - طلا - زیرا تفاوت  $E^\circ$  آنها بیشتر است. (در جدول طلا بیشترین  $E^\circ$  و کروم کمترین  $E^\circ$  را دارد).

بله



الف

یون نیکل یا  $(Ni^{2+}) - emf$  سلول  $X$  با نیکل کمتر از روی با  $X$  است بنابراین نیکل کاهنده ضعیف‌تر، و یون‌های آن اکسندۀ قوی‌تری است.

ب

$$E^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \rightarrow 1,1 = E_X^{\circ} - E_{Zn}^{\circ} \quad 0,59 = E_X^{\circ} - E_{Ni}^{\circ} \Rightarrow 0,51 = E_{Ni}^{\circ} - E_{Zn}^{\circ}$$

۲۰

الف

فلز  $C$ : زیرا  $E^{\circ}$  آن کمتر یا منفی‌تر است (یا  $E_C^{\circ} < 0$  است)

ب

در ظرف  $B$ 

پ

$$1,19 = -1,18 - E_D^{\circ} \Rightarrow E_D^{\circ} = -2,37V$$

۲۱

الف

$Y$ : مطابق نمودار با گذشت زمان غلظت  $X^{2+}$  افزایش می‌یابد پس  $X$  تیغهٔ آندی بوده و  $Y$  کاتد است و به مرور با تبدیل  $Y^{2+}$  به  $Y$ ، جرم تیغه کاتدی افزایش می‌یابد.

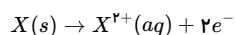
ب

$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{اند}}^{\circ} = E_{Y^{2+}}^{\circ} - E_{X^{2+}}^{\circ} \rightarrow 1,52 = 0,34 - E_{X^{2+}}^{\circ} \rightarrow E_{X^{2+}}^{\circ} = -1,8V$$

پ

خیر؛ از آنجایی که  $X$  واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به  $Y$  دارد (کاهندهٔ قوی‌تری است و  $E^{\circ}$  منفی‌تری دارد) پس نمی‌توان محلولی از  $Y$  را در ظرفی از جنس  $X$  نگهداری کرد.

ت



ث

$X$ : فلزی که کاهندهٔ قوی‌تری باشد می‌تواند برای محافظت کاتدی از آهن به کار رود. بنابراین  $X$  پاسخ صحیح است.

۲۲

الف

 $Ag$  (نقره)

ب

 $Sn$  (قلع)

پ

 $Fe^{2+}$ 

ت

کاهش می‌یابد.

ث

$$emf = E^{\circ}(Sn) - E^{\circ}(Mg) = -0,14 - (-2,37) = +2,23V \quad (2)$$

$$\text{یا } emf = E^{\circ}(Ag) - E^{\circ}(Fe) = +0,80 - (-0,44) = +1,24V \quad (3)$$

۲۳

الف

لیتیم - کاهنده

۲۴

الف

زیرا لیتیم کمترین  $E^{\circ}$  با کمترین چگالی را دارد.

۲۵

الف

درست

۲۶

الف

نادرست. سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است.

۲۷

الف

زیرا قلع با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد.

ب

زیرا در سلول سوختی انجام یک واکنش اکسایش - کاهش منجر به تولید انرژی الکتریکی می‌شود.

۲۸

الف

گالوانی زیرا برای انجام آن نیاز به استفاده از باتری نیست (یا چون این واکنش به صورت خودبه خودی انجام می شود).

ب

A: اکسیژن B: آند یا کاتالیزگر

پ

آب

ت

چون به دست آوردن  $H_2$  بسیار سخت و مقدار آن در طبیعت کم است و سوخت بسیار گرانی است. می توان گفت چالش آن تأمین سوخت است.

۲۹

الف

نادرست است زیرا  $F^-$  خاصیت نافلزی بیشتری نسبت به  $O$  دارد. پس ابر الکترونی را به سمت خودش می کشد و باری که روی اکسیژن می ماند به ازای هر  $F^-$  برابر  $+1$  است.  $2$  تا فلوئور داریم پس عدد اکسایش  $O$  برابر  $+2$  است.

ب

نادرست است زیرا سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است، و در سلول های گالوانی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

۳۰

الف

درست

ب

نادرست؛ در قطب منفی انجام می شود.

یا در قطب مثبت  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$  انجام می شود.

۳۱

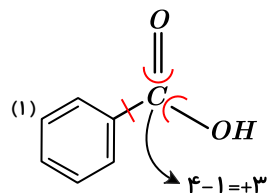
$a = +4$  و  $b = \text{صفر}$

۳۲ -۱

۳۳ بازده بیشتر - رد پای کربن دی اکسید کمتر

۳۴

الف



(۲) :  $x + 4(-2) = -1 \rightarrow x = +7$

۳۵

الف

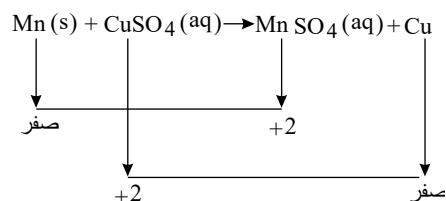
آهن

ب

$+5$

۳۶ اعداد اکسایش عناصر منگنز یا مس

گونه اکسایش یافته: منگنز



۳۷  $a = 4, b = 4$

۳۸

الف

$2$  درجه

ب

اکسنده - زیرا عدد اکسایش اتم کربن افزایش یافته است.



۳۹

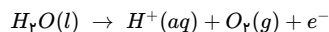
الف

الکترولیتی

۴۰

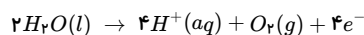
الف

با توجه به قاعده موازنه بار باید بار واکنش دهنده ها و فراورده ها با یکدیگر برابر شوند.  
با نگاه به واکنش متوجه می شویم برای خنثی شدن بار فراورده ها نیاز است که یک الکترون به فراورده ها اضافه شود.



واکنش مربوط به یک واکنش آندی است.

ب



با توجه به اینکه واکنش آندی است در قطب مثبت انجام می شود.

پ

۴۱

الف

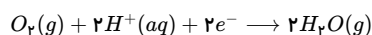
آلومینیم از جمله فلزهایی است که در حضور اکسیژن اکسایش می یابد. اکسید تشکیل شده ( $Al_2O_3$ ) روی سطح فلز به صورت لایه ای چسبنده و متراکم شکل گرفته و از ادامه اکسایش جلوگیری می کند.

ب

در باتری تلفن همراه در حالت شارژ شدن به واسطه اعمال ولتاژ بیرونی، واکنش در خلاف جهت طبیعی خود انجام می شود و بنابراین نقش سلول الکترولیتی را دارد.

پ

واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است که مطابق آن، بخار آب از اطراف کاتد خارج می شود:



۴۲

الف

نادرست، جسمی که آبرکاری می شود به قطب منفی باتری اتصال دارد.

ب

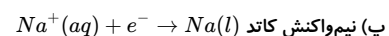
نادرست، در سلول برقکافت آب، کاغذ  $pH$  در پیرامون آند به رنگ سرخ درمی آید.

۴۳

الف

درست

۴۴ (آ) الکترولیتی - زیرا برای انجام برقکافت نیاز به استفاده از باتری است. (یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود).  
(ب) پایین آوردن نقطه ذوب



۴۵

الف

الکترولیتی

ب

نمک مذاب منیزیم کلرید

پ

به سمت کاتد - زیرا کاتیون منیزیم برای کاهش به سمت کاتد مهاجرت می کند یا (کاتیون است)

۴۶

الف

نادرست - از جمله ویژگی های لیتیم که سبب شده از آن در ساخت باتری دگمه ای استفاده شود، کم بودن چگالی و کم بودن  $E^\circ$  آن است.

ب

درست

۴۷

الف

 $Zn$  - زیرا  $E^\circ$  منفی تری (کمتری) دارد.

ب

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ = 0,40 - (-0,76) = +1,16V$$

۴۸

الف

 $Mg$  یا منیزیم -  $E^\circ$  منیزیم منفی تر یا کمتر از  $E^\circ$  آهن است.

یا  $E^\circ$  منبزم منفی تر یا کمتر از  $E^\circ$  آهن است. پس منبزم به جای آهن اکسید می‌شود اما  $E^\circ$  نقره مثبت‌تر یا بیشتر از  $E^\circ$  آهن است. و آهن به جای نقره خورده می‌شود. یا قدرت کاهندگی  $Mg$  نسبت به  $Fe$  بیشتر است. یا  $Mg$  نسبت به  $Fe$  کاهنده‌تر است.

**ب** افزایش می‌یابد؛ زیرا اختلاف  $E^\circ$  آهن و اکسیژن بیشتر می‌شود.

(یا در آب اسیدی  $E^\circ$  اکسیژن بزرگ‌تر و قدرت اکسندگی اکسیژن بیشتر می‌شود در نتیجه باعث افزایش اکسایش خوردگی آهن می‌شود).

**پ** زیرا آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود و با تشکیل لایه چسبنده و متراکم  $Al_2O_3$  از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدتی طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند. یا  $Al_2O_3$  تشکیل‌شده به صورت یک لایه چسبنده و متراکم بر روی سطح آلومینیم را می‌پوشاند و مانع ادامه اکسایش آلومینیم می‌شود.

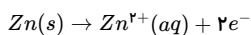
۴۹ واکنش ۱؛ زیرا اکسیژن در محیط اسیدی اکسند قوی‌تری است یا محیط اسیدی است.

۵۰

**الف** زیرا  $E^\circ$  فلز آهن کوچکتر است و تمایل آن به الکترون دادن و اکسید شدن بیشتر است.

۵۱ آ) آهن گالوانیزه یا آهن سفید

ب) زیرا فلز روی با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت غذاها می‌شود. (پ)



۵۲

**الف** زیرا روی برخلاف قلع با مواد غذایی واکنش می‌دهد و باعث فساد و مسمومیت مواد غذایی می‌شود.

۵۳

**الف** حلی

۵۴

**الف** نادرست. قاشق باید نقش کاتد را ایفا کند و به قطب منفی باتری متصل شود.

۵۵

**الف** نادرست – جسمی که آبکاری می‌شود، به قطب منفی باتری اتصال دارد. (نقش کاتد را دارد).

۵۶

**الف** به سمت  $Y$

**ب** به سمت  $X$

۵۷

$25^\circ C$  – زیرا  $X$  نسبت به  $Z$  کاهنده قوی‌تری است؛ در نتیجه  $Z$  نمی‌تواند  $X^{2+}$  را به صورت فلز آزاد کند و واکنش انجام نمی‌شود و دما تغییر نمی‌کند. یا زیرا طبق اطلاعات سوال،  $X$  در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از  $Z$  است در نتیجه  $Z$  نمی‌تواند  $X^{2+}$  را به صورت فلز آزاد کند و واکنش انجام نمی‌شود و دما تغییر نمی‌کند. یا پتانسیل کاهشی  $x$  نسبت به  $Z$  منفی‌تر است و واکنش انجام نمی‌شود. یا بین فلز  $Z$  و کاتیون‌های  $X^{2+}$  واکنش انجام نمی‌شود.

**ت** کاهش می‌یابد.

**ث** قطب منفی – کاتیون‌های فلز  $Z$

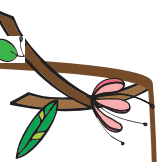
۵۷ الف) در این سلول به کمک انرژی الکتریکی واکنش آهن با روی در خلاف جهت طبیعی خود انجام می‌شود. یعنی  $Fe$  به عنوان کاهنده عمل می‌کند. پس سلول الکترولیتی است. ب)  $Zn$ ؛ فلز روی در این سلول هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد و روی سطح الکتروود آهنی می‌نشیند. پس آبکاری با فلز روی صورت گرفته است.

پ) تصویر (۱) کاتد این سلول را نشان می‌دهد. کاتد سلول الکترولیتی به قطب منفی باتری متصل است. ت) خیر؛ فلز روی واکنش‌پذیر بوده و با مواد غذایی و اسیدهای موجود در آنها واکنش می‌دهد.

۵۸

**الف** کمتر

۵۹



الف آند

۶۰

الف

زیرا لیتیم در بین فلزها کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد.

ب

این فلز به سرعت اکسید می‌شود و لایه چسبنده و متراکم آلومینیوم اکسید تشکیل شده بر سطح آن باعث می‌شود که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست‌نخورده باقی بماند و استحکام خود را حفظ کند.

۶۱

الف

الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.

ب

بخش B - زیرا به قطب مثبت باطری متصل است.

پ

$CO_2$  و  $Al$

۶۲

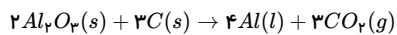
الف

الکترولیتی - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.

ب

بخش B - زیرا به قطب مثبت باطری متصل است.

پ



۶۳

الف

فرایند هال به علت مصرف زیاد انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد. همچنین بازیافت آلومینیم عمر یکی از مهم‌ترین منابع تجدیدناپذیر طبیعت را افزایش می‌دهد.

ب

چون  $E^\circ$  روی کمتر از  $E^\circ$  هیدروژن است، پس قدرت کاهندگی روی بیشتر است.

۶۴

الف

$Al_2O_3 : a$

$CO_2 : b$

ب

مثبت

پ

Y

ت

الکترولیتی

۶۵

کاتد - روی یا  $Zn$



مشاوره کنکور نوتروفیل

## بیستوفیل شیمی فصل ۳

سال دوازدهم  
تیم نوتروفیل

# فهرست

## جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با مواد مولکولی

- ۱..... تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس
- ۱..... گرافیت، الماس و گرافن
- ۲..... سیلیسیم، سیلیسیم کربید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی
- ۳..... سازه‌های یخی
- ۳..... مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سؤالات ترکیبی

## رفتار مولکول ها و توزیع الکترون ها

## ترکیب های یونی و ویژگی های آن ها

- ۶..... هنرنمایی شاره (سیال) های مولکولی و یونی برای تولید برق
- ۷..... ساختار و ویژگی های ترکیب های یونی
- ۷..... مقایسه شعاع و چگالی بار یون ها
- ۸..... آنتالپی فروپاشی شبکه بلور
- ۹..... سؤالات ترکیبی

## فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی زیبا

- ۹..... فلزها و شبکه بلوری آنها
- ۱۰..... رنگ، نماد زیبایی
- ۱۱..... تیتانیم و خواص آن



## جامدهای کووالانسی و مقایسه آنها با

### مواد مولکولی

تعریف جامدهای کووالانسی - سیلیس



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۱ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف کوارتز از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۲ در مورد دو ترکیب یخ « $H_2O(s)$ » و سیلیس « $SiO_2(s)$ » به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف سیلیس چه نوع جامدی است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب کدام ترکیب، سخت اما زودگداز است؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۳ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف سختی کربن دی‌اکسید جامد « $CO_2(s)$ » از سیلیس « $SiO_2(s)$ » بیشتر است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۴ دلیل هر یک از موارد زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف دوده به رنگ سیاه دیده می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب « $SiO_2(s)$ » سخت و دیرگداز است در حالی که « $CO_2(s)$ » در دمای اتاق تصعید می‌شود.

گرافیت، الماس و گرافن



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۵ در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص «سیلیسیم سیلیس» است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب الماس، جزو جامدهای کووالانسی با چینش «دو بعدی سه بعدی» است.

مرجع: ۱ امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۶ دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

مرجع: ۱ امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف چگالی الماس بیشتر از چگالی گرافیت است.

مرجع: ۱ امتحان نهایی - ۱۳۹۹

ب سیلیسیم کربید « $SiC$ » در تهیه سنباده به کار می‌رود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۷ دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می‌گذارد.

۸ با توجه به جدول زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

| $Si - C$ | $Si - Si$ | $C - C$ | پیوند                              |
|----------|-----------|---------|------------------------------------|
| ۳۱۸      | ۲۲۶       | ۳۴۸     | میانگین آنتالپی « $(kJmol^{-1})$ » |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف در ساخت مته و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود یا سیلیسیم کربید؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب اگر سیلیسیم خالص، ساختاری همانند الماس داشته باشد، نقطه ذوب الماس کمتر است یا سیلیسیم؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پ سختی سیلیسیم کربید « $SiC$ » بیشتر است یا سیلیسیم؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۹ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.





مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

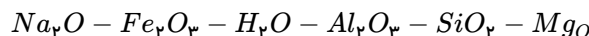
الف توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) نامتقارن است.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب گرافن یک گونه شیمیایی دوبعدی است و رسانایی الکتریکی دارد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۱۰ برخی مواد سازنده نوعی خاک رس در زیر معرفی شده‌اند. با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف ساختار الماس مشابه کدام ترکیب است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب سرخ‌فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می‌دهید؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

پ نیروهای جاذبه بین ذره‌های سازنده کدام ماده کمتر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ت هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، درصد جرمی  $Na_2O$  چه تغییری می‌کند؟ دلیل بنویسید.

۱۱ با توجه به ساختارهای داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

| ماده   | الماس | گرافیت | کربن دی‌اکسید |
|--------|-------|--------|---------------|
| ساختار |       |        |               |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف رفتار فیزیکی کدام ماده شباهت بیشتری به  $CH_4$  دارد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب از کدام یک می‌توان ماده دوبعدی شفاف، انعطاف پذیر و با مقاومت کششی بالا تهیه کرد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ کدام چگالی را می‌توان به گرافیت نسبت داد؟ ( $2.27$  یا  $3.51$ ) گرم بر سانتی‌متر مکعب

سیلیسیم، سیلیسیم کرید و مقایسه آنها با جامدهای کووالانسی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۱۲ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

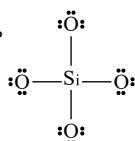
الف با توجه به آنکه میانگین آنتالپی پیوند  $C - C$  بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند  $Si - Si$  است، پس نقطه ذوب سیلیسیم بالاتر از الماس

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

است.

۱۳ بار الکتریکی یون روبه‌رو را محاسبه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۱۴ با توجه به جدول، سختی سیلیسیم کرید ( $SiC$ ) را در مقایسه با الماس و سیلیسیم با دلیل پیش‌بینی کنید.

| $Si - C$ | $C - C$ | $Si - Si$ | پیوند                                |
|----------|---------|-----------|--------------------------------------|
| ۳۱۸      | ۳۴۸     | ۲۲۶       | میانگین آنتالپی ( $\frac{kJ}{mol}$ ) |

۱۵ با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

| پیوند                                | $Si - Si$ | $Si - O$ | $Si - C$ | $C - C$ |
|--------------------------------------|-----------|----------|----------|---------|
| میانگین آنتالپی ( $\frac{kJ}{mol}$ ) | ۲۲۶       | ۳۶۸      | ۳۰۱      | ۳۴۸     |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف نقطه ذوب سیلیسیم کرید را با الماس با ذکر دلیل مقایسه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب پایداری سیلیسیم بیشتر است یا کوارتز؟



## سازه‌های یخی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۱۶ در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ « $\frac{\text{سیاه}}{\text{سفید}}$ » دیده می‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

ب رفتار فیزیکی مواد مولکولی، همانند چگالی و دمای جوش به « $\frac{\text{نیروهای بین مولکولی}}{\text{الکترون‌های ظرفیت}}$ » بستگی دارد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۱۷ برای هریک از عبارت‌های زیر، دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف سختی سیلیس بیشتر از یخ است.

مقایسه مواد مولکولی و کووالانسی و سؤالات ترکیبی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

۱۸ در هر مورد از بین دو واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف واژه شیمیایی ماده مولکولی برای توصیف « $\frac{Cl_2(g)}{SiO_2(s)}$ » به کار می‌رود.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

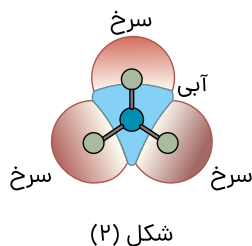
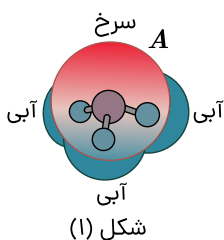
۱۹ تعیین کنید نقطه ذوب کدام ترکیب « $CO_2(s)$ » یا « $SiO_2(s)$ » بیشتر است؟ چرا؟



## رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۲۰ با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های شکل (۱) و (۲) به سؤالات پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف کدام شکل نشان‌دهنده مولکول « $NH_3$ » است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

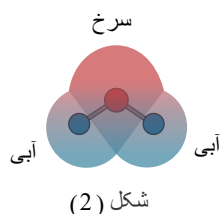
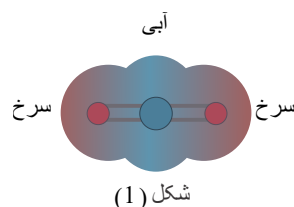
ب مولکول شکل (۲) قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ در شکل (۱) به جای A از کدام علامت « $\delta^+$ » یا « $\delta^-$ » می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۲۱ با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی شکل‌های (۱ و ۲)، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف گشتاور دو قطبی در کدام شکل را می‌توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ چرا؟

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب کدام شکل می‌تواند نشان‌دهنده مولکول « $SO_2$ » باشد؟

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

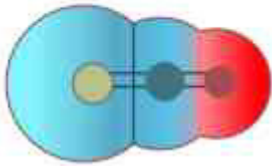
پ در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ سرخ نشان‌دهنده چیست؟



۲۲ با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی کربونیل سولفید که به صورت زیر است، مشخص کنید آیا این مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری می کند؟ چرا؟

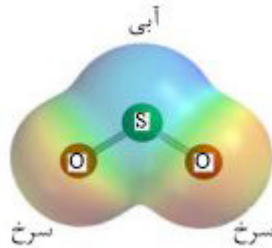
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

سرخ آبی آبی



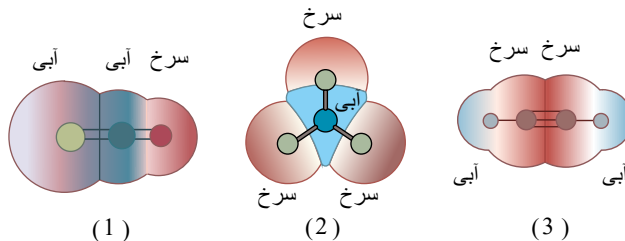
۲۳ با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی گوگرد دی اکسید ( $SO_2$ ) به پرسش ها پاسخ دهید. (آ) این مولکول قطبی مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹ است یا ناقطبی؟ چرا؟

(ب) با بیان دلیل، اتم S را در نقشه با  $(\delta+)$  یا  $(\delta-)$  نشان دار کنید.



۲۴ با توجه به نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، به پرسش ها پاسخ دهید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف گشتاور دو قطبی کدام مولکول ها را می توان برابر با صفر در نظر گرفت؟ دلیل بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

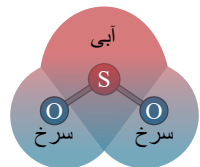
ب در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی، رنگ آبی نشان دهنده چیست؟

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

پ کدام شکل می تواند نشان دهنده مولکول  $SO_3$  باشد؟

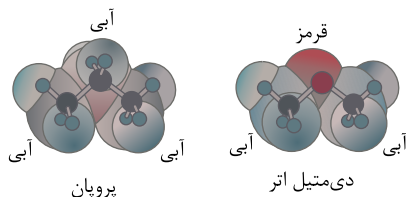
۲۵ تعیین کنید در شکل مقابل، نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



۲۶ نقشه های پتانسیل الکترواستاتیکی پروپان و دی متیل اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



(آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟

(ب) کدام یک از این دو ماده گازی شکل، آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۲۷ دلیل هریک از عبارت های زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف مولکول های  $CO$  در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

۲۸ با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی زیر پاسخ دهید.

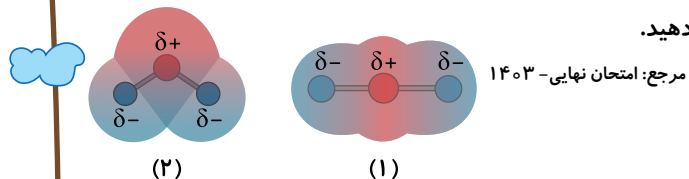


۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

**الف** این مولکول قطبی است یا ناقطبی؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

**ب** کدام رنگ تراکم بیشتر بار الکتریکی را در این نقشه نشان می‌دهد؟**۲۹** با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول‌های داده شده پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**الف** کدام نقشه پتانسیل مولکول ( $SO_2$ ) است؟

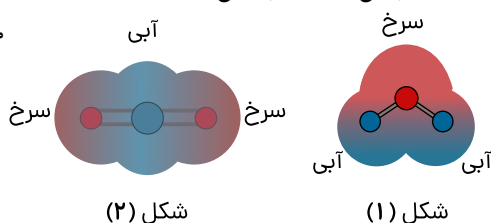
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**ب** کدام نقشه پتانسیل مربوط به یک ترکیب ناقطبی است؟ دلیل بنویسید.

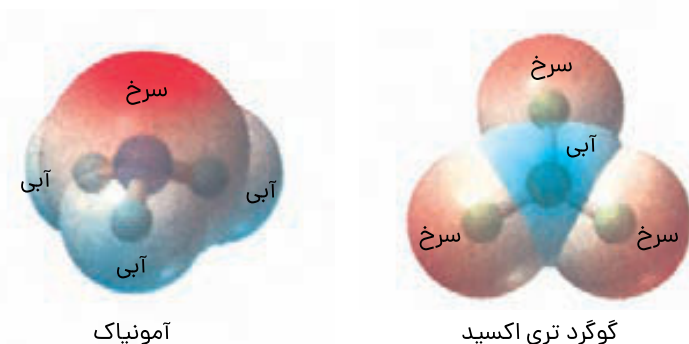
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**پ** در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی علامت ( $\delta^-$ ) نشان‌دهنده چیست؟**۳۰** با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، کدام یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**۳۱** با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**الف** کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**ب** در مولکول  $SO_2$  تراکم بار الکتریکی روی کدام اتم بیشتر است؟ (گوگرد یا اکسیژن)

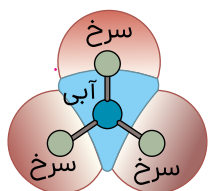
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**پ** با انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

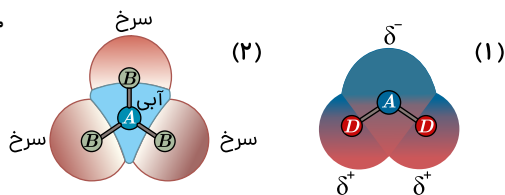
**۳۲** درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید، سپس شکل درست جمله‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**الف** براساس نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول  $SO_3$ ، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است.

۳۳ ساختارهای داده شده را در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

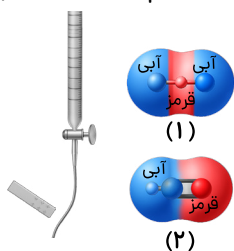
الف) خاصیت نافلزی اتم‌های  $A$ ,  $B$  و  $D$  را با هم مقایسه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب) کدام مولکول قطبی است؟ دلیل آن را بنویسید.

۳۴ با استفاده از نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی نشان داده شده، باریکه مایع دارای مولکول‌های کدام ترکیب است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



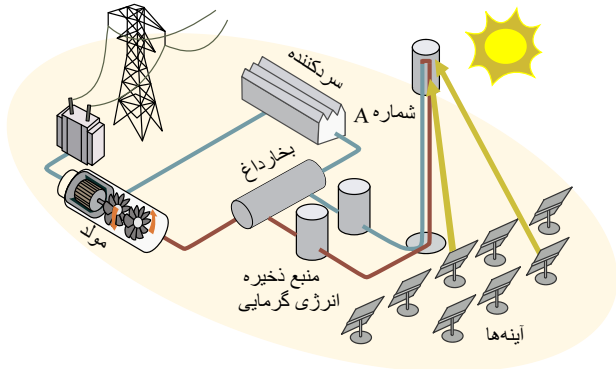
## ترکیب‌های یونی و ویژگی‌های آن‌ها



هنرنمایی شاره (سیال)‌های مولکولی و یونی برای تولید برق

۳۵ با توجه به شکل زیر که شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

الف) شاره  $A$  کدام یک از مواد موجود در جدول داده شده است؟ چرا؟

| نقطه ذوب ( $^{\circ}C$ ) | نقطه جوش ( $^{\circ}C$ ) | ماده   |
|--------------------------|--------------------------|--------|
| ۸۰۱                      | ۱۴۱۳                     | $NaCl$ |
| ۰                        | ۱۰۰                      | $H_2O$ |
| -۸۳                      | ۱۹                       | $HF$   |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

ب) نقش آینه‌ها در این فناوری چیست؟



۳۶ با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

| ماده | نقطه ذوب | نقطه جوش |
|------|----------|----------|
| A    | -۲۰۷     | -۱۹۶     |
| B    | -۸۳      | ۱۹       |
| C    | ۸۰۱      | ۱۴۱۳     |

(a) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

(b) نیروی جاذبه میان ذرات در کدام ماده قوی‌تر است؟

۳۷ مواد داده‌شده در جدول زیر را به حالت مایع در نظر بگیرید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

| ماده           | نقطه ذوب ( $^{\circ}C$ ) | نقطه جوش ( $^{\circ}C$ ) |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| KBr            | ۷۳۴                      | ۱۴۳۵                     |
| P <sub>۴</sub> | ۴۴٫۱۵                    | ۲۸۰٫۵                    |
| NaF            | ۹۹۶                      | ۱۷۰۴                     |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب) نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده کدام مایع قوی‌تر است؟ چرا؟

ساختار و ویژگی‌های ترکیب‌های یونی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۳۸ هریک از جمله‌های زیر توصیف یک واژه در علم شیمی است. واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف) فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز است. (ترکیب یونی چندتایی / ترکیب یونی دوتایی)

مقایسه شعاع و چگالی بار یون‌ها

۳۹ با توجه به جدول پاسخ دهید.

| عنصر | شعاع اتم (pm) | شعاع یون (pm) | نسبت مقدار بار با شعاع یون |
|------|---------------|---------------|----------------------------|
| A    | ۱۰۲           | ۱۸۴           | $۱٫۰۹ \times ۱۰^{-۲}$      |
| B    | ۱۶۰           | ۷۲            | $۲٫۷۷ \times ۱۰^{-۲}$      |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف) کدام عنصر یک فلز است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ب) مقدار بار یون A را محاسبه کنید.

۴۰ با توجه به جدول داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

| شعاع (pm) | یون      | شعاع (pm) | یون       |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| ۱۳۳       | $F^{-}$  | ۱۰۲       | $Na^{+}$  |
| ۱۴۰       | $O^{۲-}$ | ۱۳۸       | $K^{+}$   |
| .....     | $S^{۲-}$ | ۷۲        | $Mg^{۲+}$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) اگر نسبت بار به شعاع یون  $S^{۲-}$  برابر  $۱٫۰۹ \times ۱۰^{-۲}$  باشد، شعاع این یون را حساب کنید.





مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

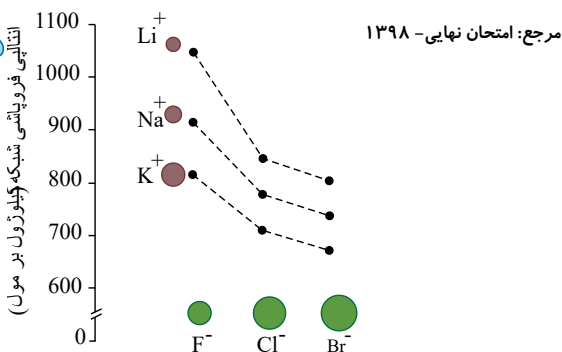
ترکیب یونی حاصل از کدام کاتیون داده شده با آنیون  $O^{2-}$  دمای ذوب پایین تری دارد؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

شعاع یونی  $Cl^-$  کدام عدد است؟  $115pm$  یا  $181pm$ 

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور

با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

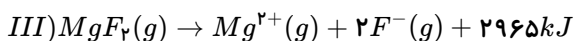
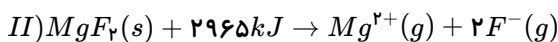
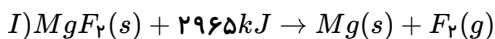
نقطه ذوب لیتیم فلئورید ( $LiF$ ) بیشتر است یا نقطه ذوب پتاسیم برمید ( $KBr$ )؟ دلیل بنویسید.آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $LiBr(s)$  و  $KBr(s)$  به ترتیب ۸۳۱ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدام یک از اعداد زیر را می توان به

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

 $NaBr(s)$  نسبت داد؟ چرا؟ $640, 750, 880 kJ \cdot mol^{-1}$ آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلئورید ( $MgF_2(s)$ ) برابر با  $2965 kJ \cdot mol^{-1}$  است. کدام مورد، معادله واکنش فروپاشی  $\Delta H$  این

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ترکیب را به درستی نشان می دهد؟ دلایل انتخاب خود را بنویسید.

با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب های یونی، بر حسب  $kJ \cdot mol^{-1}$  نشان می دهد، به پرسش های زیر

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پاسخ دهید.

| کاتیون \ آنیون | $F^-$ | $O^{2-}$ |
|----------------|-------|----------|
| $Na^+$         | ۹۲۶   | ؟        |
| $Mg^{2+}$      | ۲۹۶۵  | ۳۷۹۸     |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

به جای علامت سؤال کدام یک از اعداد (۲۴۸۸، ۸۴۰، ۴۲۳۵) را باید قرار داد؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

نقطه ذوب  $MgF_2$  و  $MgO$  را با بیان دلیل مقایسه کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

| کاتیون    | شعاع (pm) | آنیون    | شعاع (pm) |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| $Ca^{2+}$ | ۹۹        | $F^-$    | ۱۳۳       |
| $Na^+$    | ۱۰۲       | $O^{2-}$ | ۱۴۰       |
| $K^+$     | ۱۳۸/۱     | $Cl^-$   | ۱۸۱       |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

چگالی بار یون  $Na^+$  بیشتر است یا یون  $K^+$ ؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم فلئورید ( $CaF_2$ ) بیشتر است یا کلسیم اکسید ( $CaO$ )؟ چرا؟



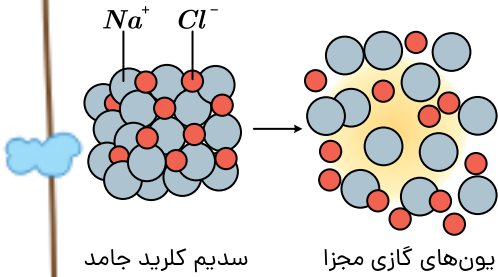
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

با توجه به داده‌های جدول فرمول شیمیایی ترکیبی را بنویسید که دارای کمترین نقطه ذوب است.

پ

۴۶ با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳



سدیم کلرید جامد

یون‌های گازی مجزا

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف این شکل چه فرآیندی را نشان می‌دهد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب انرژی لازم برای انجام این واکنش چه نامیده می‌شود؟

پ اگر به جای یون کلرید ( $Cl^-$ ) یون برمید ( $Br^-$ ) جایگزین شود، انرژی لازم برای انجام این واکنش کمتر یا بیشتر می‌شود؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

۴۷ جدول زیر نقاط ذوب دو ترکیب یونی را نشان می‌دهد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

| ترکیب یونی               | $M_2O$ | $X_2O$ |
|--------------------------|--------|--------|
| نقطه ذوب ( $^{\circ}C$ ) | ۱۱۳۲   | ۷۴۰    |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف اگر  $M$  و  $X$  دو فلز (سدیم و پتاسیم) باشند، با بیان دلیل مشخص کنید  $M$  کدام فلز است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب اگر فرض شود دو فلز  $X$  و  $Y$  هم‌دوره باشند، آنتالپی فروپاشی کدام ترکیب بیشتر است؟ ( $Y_2O$  یا  $X_2O$ )

سوالات ترکیبی

۴۸ با توجه به اطلاعات جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

| ماده   | نقطه ذوب ( $^{\circ}C$ ) | نقطه جوش ( $^{\circ}C$ ) |
|--------|--------------------------|--------------------------|
| $KBr$  | ۷۳۴                      | ۱۴۳۵                     |
| $P_4$  | ۴۴                       | ۲۸۰                      |
| $NaCl$ | ۸۰۱                      | ۱۴۱۳                     |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف کدام ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، کدام ماده برای جذب انرژی مناسب نمی‌باشد؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ آنتالپی فروپاشی شبکه  $KBr$  و  $NaCl$  را با ذکر علت مقایسه کنید.



فلزها، عنصرهایی شکل پذیر با جلایی

زیبا

فلزها و شبکه بلوری آنها

۴۹ با توجه به شکل‌ها به سوالات پاسخ دهید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

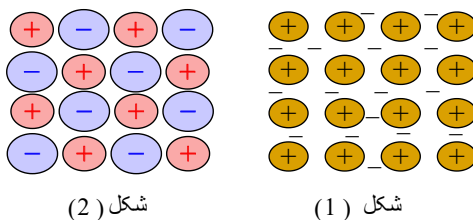
مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

**الف** هریک از شکل‌های روبه‌رو، نشان‌دهنده کدام رفتار فیزیکی در فلزها است؟

**ب** با توجه به الگوی دریای الکترونی رفتار فلز را در شکل (۲) توجیه کنید.

**۵۰** با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) کدام شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد؟

(ب) ساختار ذره‌ای  $MgO(s)$  با کدام شکل همخوانی دارد؟

(پ) بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری کدام شکل، درهم فرو ریخته و می‌شکند؟ چرا؟

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

**الف** دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری «فلزها ترکیبات یونی» حفظ می‌کند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

**۵۲** دلیل هریک از عبارتهای زیر را بنویسید.

**الف** شبکه بلوری فلزها، بر اثر ضربه چکش نمی‌شکند.

**ب** ترکیبات یونی فقط در حالت مذاب و محلول رسانایی الکتریکی دارند.

**۵۳** درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید و جمله‌های نادرست را با تغییر واژه‌های مشخص شده به صورت درست بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**الف** در شبکه بلوری فلزها، الکترون‌های درونی موجود در اتم، دریای الکترونی را می‌سازند.

رنگ، نماد زیبایی

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

**۵۴** درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

**الف** یک جعبه سیاه‌رنگ، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

**۵۵** درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

**الف** آرایش الکترونی وانادیوم ( $23V$ ) در حالت اکسایش ( $II$ ) به صورت  $[Ar]3d^1 4s^2$  است.

**۵۶** در عبارتهای زیر، واژه‌های درست را انتخاب کنید.

**الف** رنگدانه  $TiO_2$  همه طول موج‌های مرئی را (جذب / بازتاب) می‌کند.

**۵۷** دلیل رنگ‌های متنوع یون‌های وانادیم در محلول‌های مختلف آن چیست؟

**۵۸** در عبارتهای زیر واژه درست را انتخاب کنید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف در محیطی با نور مرئی پودر  $Fe_2O_3$  طول موج‌های نور قرمز را (جذب / بازتاب) می‌کند.

تیتانیم و خواص آن 

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۵۹ دلیل هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف از تیتانیم برای ساخت موتور جت استفاده می‌شود. (دو دلیل بنویسید.)

۶۰ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و عبارت نادرست را با تغییر واژه مشخص شده به صورت درست بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف در مقایسه فولاد با تیتانیم، ذره‌های موجود در آب دریا با فولاد بیشتر واکنش می‌دهند.



## پاسخنامه تشریحی

نادرست - کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

جامد کووالانسی

یخ یک جامد مولکولی است و ساختار یخ در یک آرایش سه‌بعدی و منظم با تشکیل حلقه‌های شش گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

نادرست. سختی کربن دی‌اکسید جامد  $CO_2(s)$  از سیلیس  $SiO_2(s)$  کمتر است.

دوده همه طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند پس به رنگ سیاه دیده می‌شود.

کربن دی‌اکسید ماده مولکولی است و جاذبه بین مولکول‌های آن کم است در حالی که  $SiO_2(s)$  ماده کووالانسی است. (یا مجموعه‌ای از اتم‌هاست که با هم پیوندهای اشتراکی دارند).

سیلیس

سه بعدی

در جرم یکسان از الماس و گرافیت، حجم الماس کمتر است و اتم‌ها در الماس فشرده‌تر هستند.

فضای بین لایه‌ها در گرافیت زیاد است و حجم گرافیت بیشتر است، پس چگالی آن کمتر است.

زیرا سیلیسیم کریید جزو جامدات کووالانسی و ماده‌ای سخت و ساینده‌ای ارزان است.

گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و بین لایه‌ها نیروهای ضعیف واندروالس وجود دارد که می‌تواند روی کاغذ اثر به‌جا بگذارد.

الماس، میانگین آنتالپی پیوند الماس بیشتر و سختی آن نیز بیشتر است.

نقطه ذوب سیلیسیم کمتر است.

سیلیسیم کریید

نادرست - توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) متقارن است.

درست

$SiO_2$

$Fe_2O_3$

$H_2O$  - زیرا ساختار مولکولی دارد.

ت افزایش می‌یابد - زیرا آب تبخیر می‌شود پس درصد جرمی  $Na_2O$  افزایش می‌یابد.

۱۱

الف کربن دی‌اکسید یا  $CO_2$

ب گرافیت

پ ۲,۲۷

۱۲

الف نادرست - نقطه ذوب الماس بالاتر از سیلیسیم است.

۱۳

$$-4 = 28 - 32 = \text{بار یون} \quad \text{یا} \quad -4 = [(4 \times 2) + 4(6)] - [4 + 4(6)] = \text{بار یون}$$

۱۴

آنتالپی پیوند  $Si - C$  کمتر از آنتالپی پیوند  $C - C$  و بیشتر از آنتالپی پیوند  $Si - Si$  است؛ پس سختی  $SiC$  از الماس کمتر و از سیلیسیم بیشتر است.

۱۵

الف نقطه ذوب الماس بیشتر از  $SiC$  است. زیرا آنتالپی پیوند بین اتم‌های آن بیشتر است.

ب کوارتز

۱۶

الف سفید

ب نیروهای بین‌مولکولی

۱۷

الف در سیلیس همه اتم‌ها با پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند، اما در ساختار یخ هر اتم اکسیژن در مولکول‌های آب به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. از آنجا که پیوندهای اشتراکی خیلی محکم‌تر از پیوندهای هیدروژنی است، پس سختی سیلیس بیشتر از یخ است.

۱۸

الف  $Cl_2(g)$

۱۹  $SiO_2(s)$  - زیرا سیلیس یک جامد کووالانسی است اما  $CO_2(s)$  یک جامد مولکولی است.

۲۰

الف شکل ۱

ب ناقطبی، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن است.

پ  $\delta^-$ ، زیرا در نقشه پتانسیل رنگ سرخ، تراکم بیشتر الکترون را نشان می‌دهد.

۲۱

الف شکل (۱) - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متقارن دارد.

ب شکل ۲

پ در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ سرخ تراکم بیشتر بار الکتریکی ( $\delta^-$ ) را نشان می‌دهد.

۲۲ بله - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست و مولکول قطبی است.

۲۳ (آ) قطبی - زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم مرکزی توزیع متقارن ندارد.

ب (در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آبی تراکم کمتر بار الکتریکی را نشان می‌دهد، پس اتم  $S$ ، با  $(\delta^+)$  نشان‌دار می‌شود.

۲۴

الف مولکول (۲) - زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن متقارن یا یکپارچه است.



ب

در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی، رنگ آبی تراکم کمتر بارالکتریکی را نشان می‌دهد.

پ

(۲)

۲۵ قطبی- زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست.

۲۶ (آ) پروپان - زیرا توزیع بار الکتریکی آن یکنواخت و مولکولی ناقطبی است.

(ب) دی‌متیل اتر - زیرا قطبی است. پس نیروی جاذبه قوی‌تری بین مولکول‌های آن برقرار می‌شود و آسان‌تر مایع می‌شود.

۲۷

الف

مولکول‌های  $CO$  دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند.

۲۸

الف

ناقطبی، زیرا بار الکتریکی در پیرامون اتم‌های مرکزی توزیع متقارن دارد.

ب

سرخ

۲۹

الف

(۲)

(۱) توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی یکنواخت است.

پ

بار جزئی منفی (یا تراکم بیشتر بار الکتریکی منفی)

۳۰ شکل ۱

۳۱

الف

آمونیاک - زیرا یک مولکول قطبی است (یا تراکم بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی نامتقارن است).

ب

اکسیژن

پ

گوگرد تری‌اکسید یا  $SO_3$

۳۲

الف

نادرست؛ براساس نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول  $SO_3$ ، اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت است.

۳۳

الف

$$B > A > D$$

ب

مولکول ۱ - به دلیل توزیع نامتقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.

یا تراکم بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی نامتقارن است (یکنواخت نیست)

۳۴ مولکول ۲؛ چون قطبی است (یا پخش ابر الکترونی آن نامتقارن است)

۳۵

الف

$NaCl$  - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر بوده و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است.

ب

پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.

۳۶ (a) زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است.

(b) C

۳۷

الف

$P_f$  - تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کمتر است.

ب

$NaF$  - هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد (آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد)، نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن

قوی‌تر است.

۳۸

الف

ترکیب یونی دوقطبی

۳۹

الف

عنصر B زیرا شعاع یونی آن از شعاع اتمی آن کوچک تر است.

۴۰

الف

ب

$$\text{ب} \quad \text{بار یون} = \frac{\text{شعاع یون}}{\text{نسبت بار به شعاع}} = \frac{1.09 \times 10^{-2}}{184} \Rightarrow \text{شعاع} = 183.48 \text{ pm}$$

$$1.09 \times 10^{-2} = \frac{2}{\text{شعاع}} \Rightarrow \text{شعاع} = 183.48 \text{ pm}$$

یا  $K^+$  یا یون پتاسیم - زیرا بار آن از بار یون منیزیم کمتر و چگالی بار آن نیز کمتر است؛ پس آنتالپی فروپاشی  $K_2O$  و نقطه ذوب آن از  $MgO$  کمتر است. همچنین شعاع آن از شعاع یون سدیم بیشتر است و چگالی بار بیشتری دارد. پس آنتالپی فروپاشی  $K_2O$  و نقطه ذوب آن از  $Na_2O$  کمتر است. یا زیرا بار آن از بار یون منیزیم کمتر است و شعاع آن از شعاع یون سدیم بیشتر است. یا هرچه بار یون کمتر و شعاع آن بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب آن بیشتر است و در نتیجه دمای ذوب آن بیشتر است.

۱۸۱ pm

۴۱

الف

کاهش می یابد. آنتالپی فروپاشی شبکه با شعاع آنیون رابطه وارونه دارد.

ب

چگالی بار یون لیتیم بزرگتر است.

پ

لیتیم فلئورید - آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است.

۴۲

۷۵۰ - شعاع یونی  $Na^+$  کمتر از  $K^+$  و بیشتر از  $Li^+$  است.پس چگالی بار  $Na^+$  بیشتر از  $K^+$  و کمتر از  $Li^+$  است.بنابراین آنتالپی فروپاشی  $NaBr$  از  $LiBr$  کمتر و از  $KBr$  بیشتر است.

۴۳

معادله (II) - زیرا آنتالپی فروپاشی، گرمای مصرف شده برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

۴۴

الف

۲۴۸۸ زیرا  $O^{2-}$  چگالی بار بیشتری نسبت به  $F^-$  دارد، اما چگالی بار  $Na^+$  از  $Mg^{2+}$  کمتر است.

ب

 $MgO$  نقطه ذوب بالاتری دارد. زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند.

۴۵

الف

 $Na^+ < K^+$  زیرا شعاع  $Na^+$  نسبت به  $K^+$  کمتر است.

ب

 $CaO$ . زیرا بار الکتریکی آنیون آن بیشتر است.

پ

 $KCl$ 

۴۶

الف

فروپاشی شبکه یونی سدیم کلرید

ب

آنتالپی فروپاشی شبکه

پ

کمتر - زیرا شعاع یون برمید بزرگتر از شعاع یون کلرید است (یا چگالی بار آنیون برمید کمتر است). پس آنتالپی فروپاشی شبکه آن کمتر خواهد بود.

۴۷

الف

سدیم یا  $Na$ ؛ زیرا شعاع  $Na^+ < K^+$  است پس چگالی بار بیشتر  $\Delta H$  فروپاشی و نقطه ذوب بالاتری دارد.

ب

 $X_2O < YO$ 

۴۸



الف  $KBr$  - زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیشتر از سایر موارد است.

ب  $P_4$

پ  $NaCl$  - زیرا نقطه ذوب بالاتری دارد.

۴۹

الف شکل (۱): خاصیت چکش خواری یا شکل پذیری شکل (۲): رسانایی الکتریکی فلزها

ب با ورود  $N \cdot e^-$  از یک طرف به دلیل حرکت آزادانه و یکنواخت دریای الکترون  $N \cdot e^-$  از طرف دیگر خارج می شود، این جاری شدن الکترون موجب رسانایی می شود.

۵۰ (آ) شکل (۱)

ب) شکل (۲)

پ) شکل (۲) - زیرا با جابه جایی لایه ها، یون ها با بار همنام کنار هم قرار می گیرند و دافعه ایجاد شده سبب در هم ریختن شبکه بلور می شود.

۵۱

الف دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری «فلزها» حفظ می کند  $\Rightarrow$  صفحه ۸۲ کتاب درسی بالای صفحه

۵۲

الف هنگامی که ضربه ای به فلز وارد می شود، لایه یا لایه هایی از کاتیون ها در شبکه جابه جا می شود، اما دریای الکترونی جاذبه میان لایه ها را حفظ می کند.

ب در حالت جامد یون ها حرکت انتقالی ندارند و جابه جا نمی شوند. اما در حالت مذاب یا محلول در آب به دلیل جابه جایی یون ها به سوی قطب های ناهمنام رسانایی انجام می شود.

۵۳

الف نادرست؛ الکترون های ظرفیت

۵۴

الف نادرست  $\Rightarrow$  جعبه سیاه هیچ کدام از طول موج های مرئی را بازتاب نمی کند برعکس رنگ سفید همه طول موج ها را بازتاب می کند.

۵۵

الف آرایش خود  $3d^3 4s^2$  به صورت  $[Ar] 3d^3 4s^2$  است و بار ۲ مثبت به صورت  $[Ar] 3d^3$  است. پس نادرست است.

۵۶

الف بازتاب

۵۷ اعداد اکسایش متفاوت یون های وانادیم (یا آرایش الکترونی آنها متفاوت است)

۵۸

الف ترکیب  $Fe_2O_3$  از جمله رنگ دانه های معدنی بوده که به رنگ قرمز دیده می شود. این بدین معناست که این ترکیب نور قرمز را بازتاب کرده و این نور به چشم ما رسیده است.

۵۹

الف مقاومت در برابر سایش - نقطه ذوب بالا - چگالی کم

۶۰

الف درست؛ مطابق کتاب درسی، واکنش پذیری فولاد با ذره های موجود در آب دریا متوسط بوده درحالی که واکنش پذیری تیتانیوم ناچیز است.



مشاوره کنکور نوتروفیل

## بیستوفیل شیمی فصل ۴

سال دوازدهم  
تیم نوتروفیل

# فهرست

## به دنبال هوای پاک

- ۱ ..... مقدمه و دستاوردهای شیمی در جهان
- ۱ ..... آلاینده‌های هواکره و شناسایی آنها
- ۱ ..... انرژی فعالسازی در واکنش‌های شیمیایی
- ۵ ..... نقش کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی
- ۶ ..... مبدل‌های کاتالیستی

## تعادل‌های شیمیایی

- ۸ ..... عبارت ثابت تعادل و نکات آن
- ۸ ..... مسائل ثابت تعادل
- ۹ ..... اصل لوشاتلیه و اثر تغییر غلظت بر جابه‌جایی تعادل
- ۱۰ ..... اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل‌های گازی
- ۱۰ ..... اثر دما بر جابه‌جایی تعادل
- ۱۱ ..... سؤالات ترکیبی از عوامل مؤثر بر تعادل
- ۱۱ ..... مسائل ترکیبی از ثابت تعادل و اصل لوشاتلیه
- ۱۱ ..... تولید آمونیاک به روش هابر

## فناوری‌های شیمیایی و سنتز مواد

- ۱۱ ..... گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی
- ۱۳ ..... ساخت بطری آب
- ۱۴ ..... بازیافت PET و متانول



## به دنبال هوای پاک



مقدمه و دستاوردهای شیمی در جهان

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش‌هایی با بیشترین بازده و کمترین آسیب به محیط‌زیست است.

آلاینده‌های هواکره و شناسایی آنها

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

گروه‌های عاملی مختلف، گستره‌ی معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند.

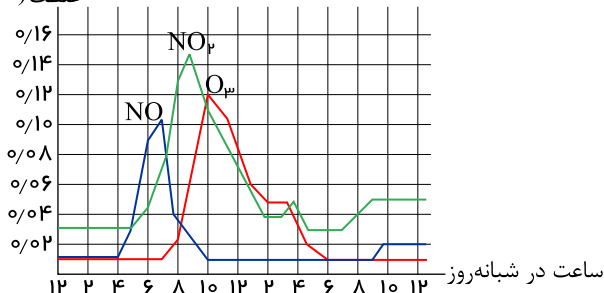
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.

غلظت (ppm)



نمودار زیر غلظت برخی از آلاینده‌ها را در نمونه‌ای از هوای یک

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

شهر بزرگ نشان می‌دهد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

کمترین غلظت آلاینده مربوط به کدام گاز است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

کدام آلاینده موجب قهوه‌ای شدن هوا می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

با افزایش غلظت اوزون، رنگ هوای آلوده کم‌رنگ‌تر یا پررنگ‌تر می‌شود؟ توضیح دهید.

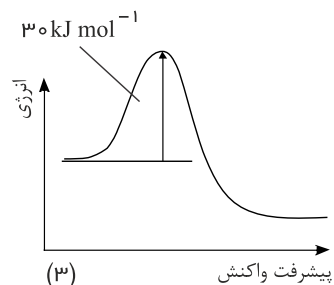
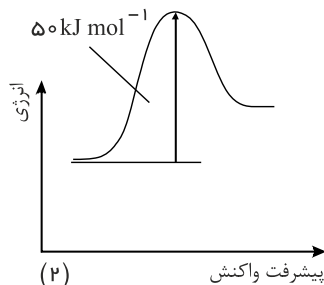
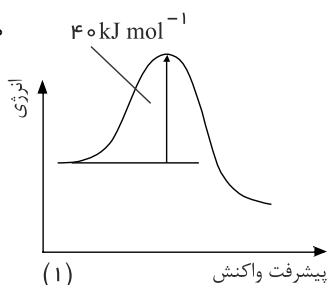
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

معادله واکنش موازنه شده پیدایش گاز نیتروژن مونوکسید را بنویسید.

انرژی فعالساز در واکنش‌های شیمیایی

با توجه به نمودارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان بیشتر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

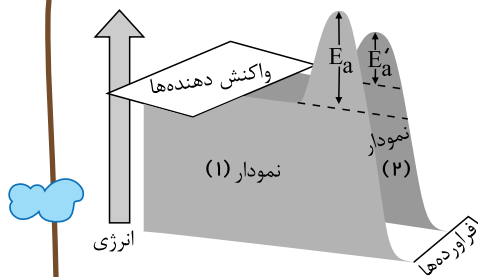
واکنش (۲) گرماده یا گرماگیر است؟ دلیل بنویسید.





۷ شکل زیر نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش را در حضور کاتالیز گر و بدون کاتالیز گر نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

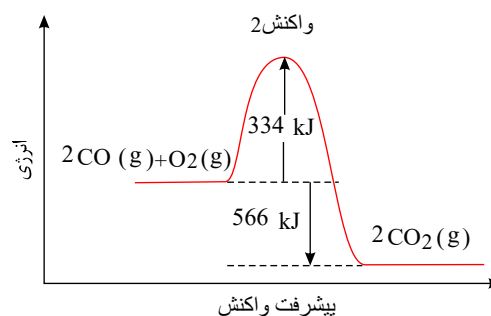
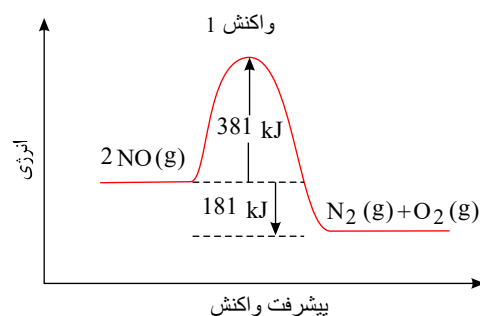
الف تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیز گر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۸ با توجه به نمودارهای واکنش (۱ و ۲) به پرسش ها پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف انرژی فعال سازی «واکنش ۱» را تعیین کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب چرا این واکنش ها در دماهای پایین انجام نمی شوند یا بسیار کند هستند؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ کدام واکنش گرمای بیشتری آزاد می کند؟ چرا؟

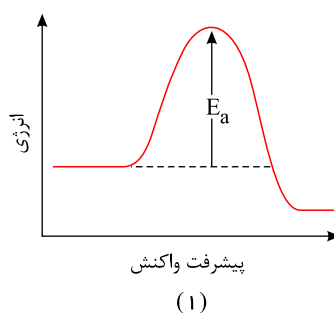
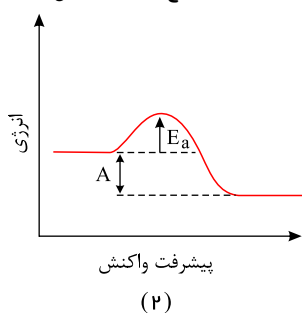
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ت سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

۹ با توجه به این که فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد به سؤالات پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



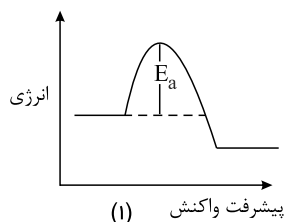
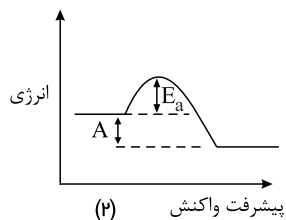
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

ب کدام واکنش در شرایط یکسان کندتر انجام می شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

پ در نمودار ۲، حرف A چه کمیتی را نشان می دهد؟

۱۰ با توجه به اینکه فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد به سؤالات زیر پاسخ دهید.



مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

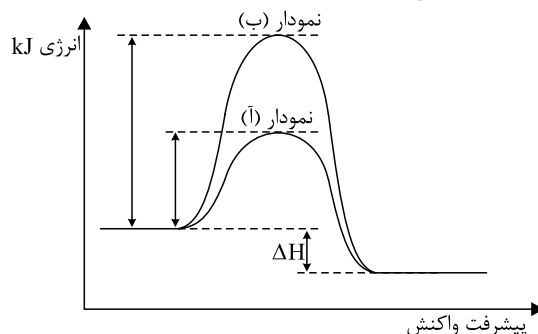
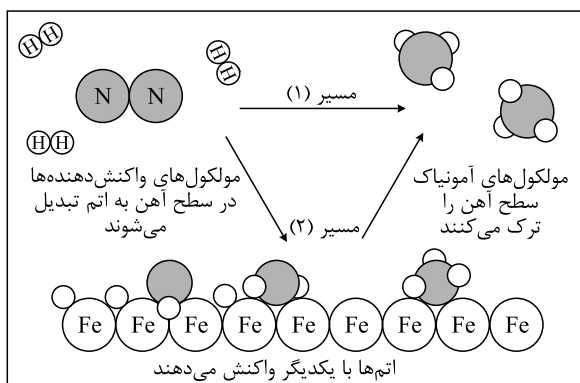
الف کدام نمودار سوختن فسفر سفید را نشان می‌دهد؟ چرا؟

ب کدام واکنش در شرایط یکسان کندتر انجام می‌شود؟

پ در نمودار ۲، حرف A چه کمیتی را نشان می‌دهد؟

۱۱ شکل و نمودارهای زیر دو مسیر پیشنهاد شده برای تهیه آمونیاک از گاز نیتروژن و گاز هیدروژن را نشان می‌دهد. با بررسی دقیق آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف کدام یک از نمودارهای (آ) یا (ب) مربوط به مسیر (۱) است؟ علت انتخاب خود را توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

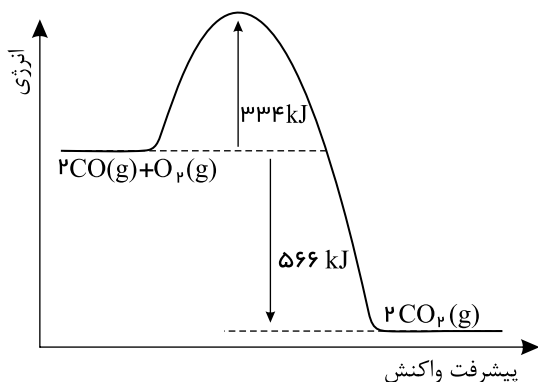
ب آهن در مسیر (۲) چه نقشی دارد؟

پ این واکنش در دمای معین در تعادل است. درصد مولی آمونیاک با افزایش فشار، افزایش یا کاهش می‌یابد؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

ت این واکنش گرماده یا گرماگیر است؟



۱۲ نمودار زیر مربوط به واکنش حذف آلایندۀ CO در اگزوز خودرو در غیاب مبدل کاتالیستی است، با توجه به آن پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چقدر است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

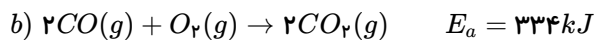
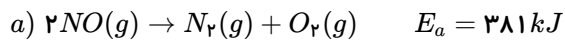
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پ با استفاده از مبدل کاتالیستی، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چه تغییری می‌کند؟

۱۳ واکنش‌های زیر در فرایند حذف آلایندۀ‌های موجود در اگزوز خودروها انجام می‌شوند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲





مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟

ب) چرا با افزایش دما، سرعت این واکنش‌ها بیشتر می‌شود؟

پ) کدام واکنش داده‌شده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام نمی‌شود؟

۱۴) با توجه به عبارت‌های داده‌شده که مربوط به دو واکنش فرضی A و B است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

(۱) در واکنش A مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌هاست.

(۲) در واکنش B، پایداری فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست.

(۳) واکنش A در دمای اتاق انجام می‌شود در حالی که واکنش B در این دما انجام نمی‌شود.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

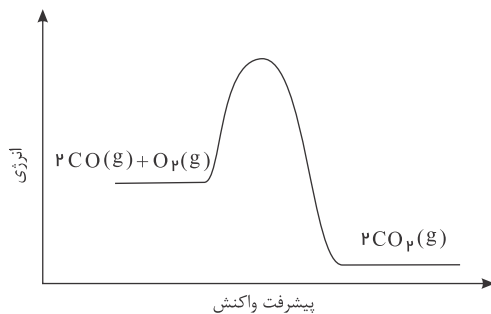
الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب) اگر در واکنش B از کاتالیزگر استفاده شود، سرعت واکنش و  $\Delta H$  واکنش چه تغییری می‌کند؟

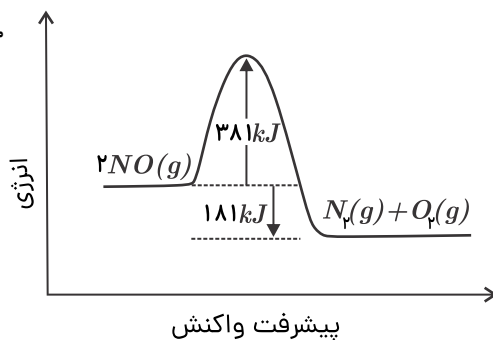
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ) کدام عبارت (۱ یا ۲) توصیف مناسبی برای نمودار روبه‌رو است؟



۱۵) با توجه به نمودار روبه‌رو:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) انرژی فعال‌سازی را تعیین کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را با هم مقایسه کنید.

پ) استفاده از کاتالیزگر در واکنش، کدام عدد نشان‌دهنده شده در نمودار را تغییر می‌دهد؟ این کمیت افزایش می‌یابد یا کاهش؟

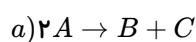
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ت) برای هر خودرو به‌ازای طی یک کیلومتر ۱٫۰۴ گرم NO وارد هواکره می‌شود. اگر یک خودرو روزانه به‌طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت

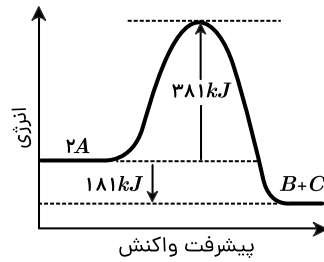
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پیماید، حساب کنید روزانه چند گرم NO وارد هواکره می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



۱۶) شکل زیر نمودار انرژی برحسب پیشرفت واکنش (a) را نشان می‌دهد.

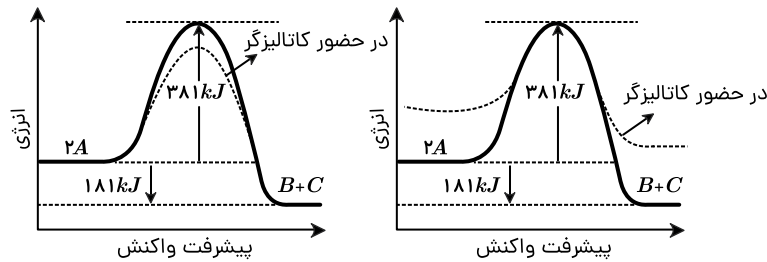


مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) مقدار عددی آنتالپی این واکنش چند کیلوژول است؟

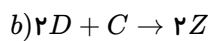
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب) کدام شکل (۱ یا ۲)، نمودار انرژی - پیشرفت واکنش را هنگام استفاده از کاتالیزگر نشان می‌دهد؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ) اگر انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش (b) به ترتیب برابر ۳۳۴ و ۵۶۶ کیلوژول باشد، با بیان علت سرعت این واکنش را در شرایط یکسان با واکنش (a) مقایسه کنید.



نقش کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی

۱۷) درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن، شکل درست آن را بنویسید.

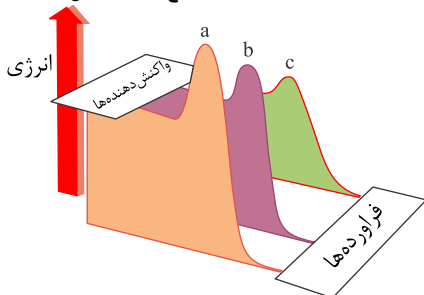
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

الف) کاتالیزگرها در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی سبب افزایش آنتالپی واکنش می‌شوند.

۱۸) جدول زیر واکنش گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون و دمای  $25^{\circ}C$  نشان می‌دهد، با توجه به آن پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



| آزمایش | شرایط آزمایش        | سرعت واکنش |
|--------|---------------------|------------|
| ۱      | بدون حضور کاتالیزگر | ناچیز      |
| ۲      | ایجاد جرقه          | انفجاری    |
| ۳      | در حضور پودر روی    | سریع       |
| ۴      | در حضور توری پلاتین | انفجاری    |

آ) نقش پودر روی در این واکنش چیست؟

ب) نقش جرقه در انجام واکنش (۲) چیست؟

پ) هریک از نمودارهای (b) و (c) را به کدام یک از آزمایش‌های (۳ یا ۴) می‌توان نسبت داد؟

ت) با استفاده از توری پلاتینی در آزمایش (۴) آنتالپی واکنش ( $\Delta H$ ) چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

۱۹) جدول زیر برخی داده‌ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای  $25^{\circ}C$  نشان می‌دهد، با توجه به آن پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱



| شماره آزمایش | شرایط آزمایش         | سرعت واکنش |
|--------------|----------------------|------------|
| ۱            | بدون حضور کاتالیزگر  | ناچیز      |
| ۲            | ایجاد جرقه در مخلوط  | انفجاری    |
| ۳            | در حضور پودر روی     | سریع       |
| ۴            | در حضور توری پلاتینی | انفجاری    |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف) نقش جرقه در آزمایش (۲) را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش (۴) چیست؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پ) انرژی فعال سازی واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است یا آزمایش (۴)؟ دلیل بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ت) در آزمایش (۱) و (۳) تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) واکنش‌ها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

۲۰) با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

کاهش - فلزی - شارژ یونی - ندارد - افزایش - یونی - آب - دارند - گاز اکسیژن - شارژ مولکولی

الف) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با ..... انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را ..... می‌دهد.

ب) در فناوری پیشرفته، برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود ..... است.

پ) بر اثر ضربه چکش، شبکه بلوری جامد ..... ، درهم فرو ریخته و می‌شکند.

ت) فرآورده نهایی در سلول سوختی ..... است و این سلول توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را ..... .

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

۲۱) واکنش میان گازهای  $H_2$  و  $O_2$  در دمای اتاق در شرایط گوناگون در زیر نشان داده شده است:۱) سرعت واکنش ناچیز  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ ۲) واکنش سریع  $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Zn} 2H_2O(l)$ ۳) واکنش انفجاری  $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2H_2O(l)$ ۴) واکنش انفجاری  $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{جرقه}} 2H_2O(l)$ 

الف) در کدام واکنش انرژی فعال سازی نسبت به واکنش (۱) تغییر نمی‌کند؟

ب) با بیان دلیل، مشخص کنید، آیا گرمای آزاد شده از دو واکنش (۲) و (۳) یکسان هستند؟

پ) آیا مسیر انجام واکنش در حضور  $Zn$  و  $Pt$  یکسان است؟

مبدل‌های کاتالیستی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

۲۲) در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف) پژوهشگران در خودروهای دیزلی از گاز « $\frac{NH_3}{NO}$ » برای حذف آلاینده‌ها استفاده می‌کنند.

۲۳) با توجه به شکل زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) تعیین کنید این شکل مربوط به مبدل کاتالیستی در چه نوع

خودروهای (بنزینی یا دیزلی) است؟

ب) معادله شیمیایی حذف هیدروکربن‌های نسوخته توسط این

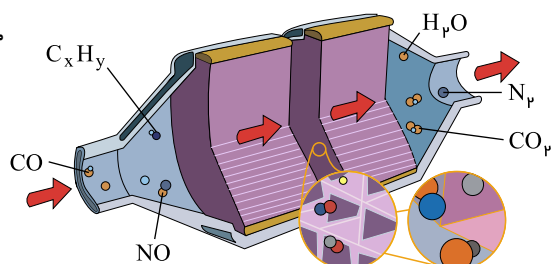
قطعه را بنویسید. (موازنه واکنش الزامی نیست.)

پ) چرا با وجود این قطعه در گازهای خروجی از اگزوز خودروها

به‌هنگام گرم شدن و روشن شدن خودروها به‌ویژه در روزهای

سرد زمستان گازهای بیشتری مشاهده می‌شود؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۰





۲۴ با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی واژه‌ها اضافی است).

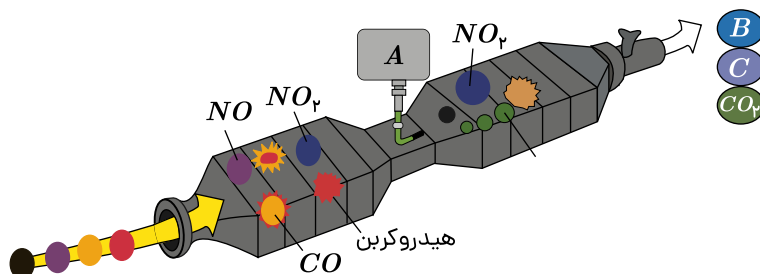
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

افزایش -  $N_2$  - کاهش - نافلزی -  $NH_3$  - فلزی

- سلول‌های سوختی کارایی بیشتری نسبت به باتری‌ها دارند و ردپای کربن‌دی‌اکسید را ..... (آ) ..... می‌دهند.
- در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی با ورود ..... (ب) ..... گازهای  $NO$  و  $NO_2$  به ..... (پ) ..... تبدیل می‌شود.
- اکسیدهای ..... (ت) ..... محلول در آب، غلظت یون هیدرونیوم را در آب افزایش می‌دهند.

۲۵ شکل روبه‌رو مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی را نشان می‌دهد:

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

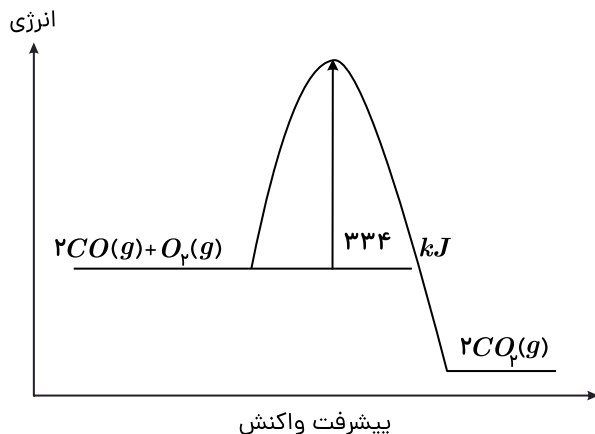
الف نام یا فرمول شیمیایی ماده موجود در مخزن A چیست؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

ب فرمول شیمیایی گازهای خروجی B و C را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

پ با توجه به نمودار تبدیل  $CO$  به  $CO_2$ ، علت استفاده از کاتالیزگر در این مبدل چیست؟



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۲۶ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. سپس شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، فلز رودیم می‌تواند به همه واکنش‌های حذف آلاینده‌ها سرعت ببخشد.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۲۷ در عبارت‌های زیر، واژه‌های درست را انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف مونومرهای اولیه سازنده PET از (اکسایش / کاهش) مواد حاصل از نفت خام به دست می‌آیند.

ب با ورود آمونیاک در مبدل کاتالیستی خودروهای (دیزلی / بنزینی) اکسیدهای نیتروژن به گاز نیتروژن و آب تبدیل می‌شوند.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

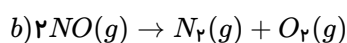
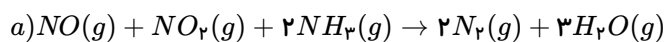
۲۸ درمورد مبدل کاتالیستی خودرو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

(آ) به چه منظوری این قطعه بر روی خودروها نصب می‌شود؟

(ب) چرا برای افزایش کارایی این قطعه گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه‌های ریز در آورده و کاتالیزگرها را بر روی سطح آن می‌نشانند؟

(پ) تعیین کنید هریک از واکنش‌های زیر در مبدل کاتالیستی خودرو بنزینی انجام می‌شود یا خودرو دیزلی؟

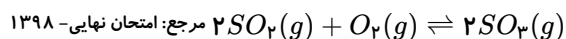




## تبادل های شیمیایی

### عبارت ثابت تعادل و نکات آن

۲۹ با توجه به معادله واکنش تعادلی زیر پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش ( $K$ ) را در دمای  $435^\circ C$  حساب کنید.

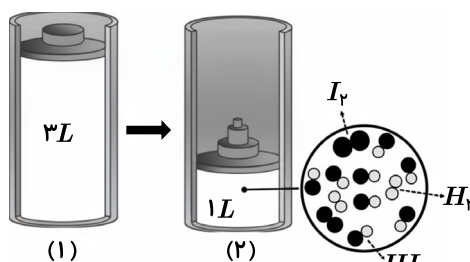
| ماده                         | $SO_2(g)$          | $O_2(g)$           | $SO_3(g)$          |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| غلظت تعادلی ( $mol L^{-1}$ ) | $4 \times 10^{-2}$ | $1 \times 10^{-1}$ | $2 \times 10^{-5}$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ با توجه به مقدار  $K$  محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در  $435^\circ C$  کم است یا زیاد؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

۳۰ واکنش تعادلی  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  را در دمای ثابت در نظر بگیرید:



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

الف مشخص کنید شمار مول های  $HI$  در ظرف (۲) نسبت به ظرف (۱) چه تغییری کرده است؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

ب عبارت ثابت تعادل را برای واکنش بالا بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۵

پ اگر هر ذره هم ارز، ۰٫۱ مول از آن گونه باشد ثابت تعادل را در این دما محاسبه کنید.

### مسائل ثابت تعادل

۳۱ با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی مواد شرکت کننده واکنش  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  را در دمای  $200^\circ C$  نشان

می دهد، پاسخ دهید.

| ماده        | $Cl_2$             | $PCl_3$            | $PCl_5$            |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| غلظت تعادلی | $2 \times 10^{-6}$ | $1 \times 10^{-4}$ | $4 \times 10^{-2}$ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

الف مقدار ثابت تعادل واکنش ( $K$ ) را در این دما حساب کنید.

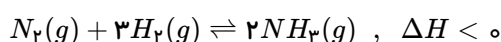
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

ب با خارج کردن مقداری از گاز کلر، سامانه تعادلی در چه جهتی جابه جا می شود؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

پ با افزایش فشار پیش بینی کنید تعادل در کدام جهت جابه جا می شود؟ چرا؟

۳۲ با توجه به تعادل زیر به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

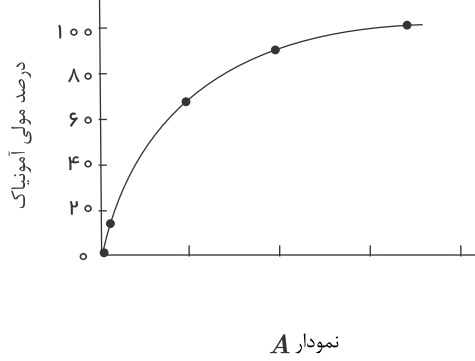
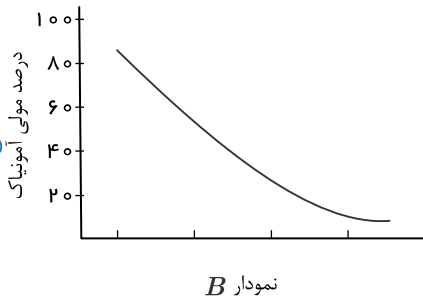
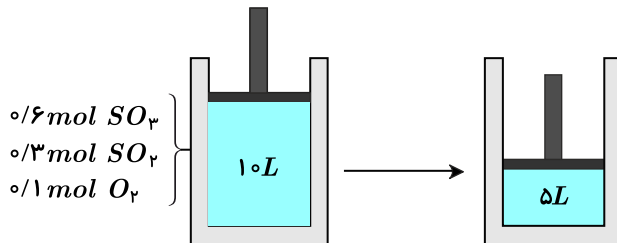


مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

**الف**

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

با بیان دلیل مشخص کنید کدام نمودار (A) یا (B) اثر فشار را بر درصد مولی آمونیاک نشان می‌دهد؟

**ب**اگر در دما و حجم ثابت، مقداری  $N_2$  به ظرف واکنش اضافه کنیم، غلظت  $H_2$  در تعادل جدید چه تغییری می‌کند؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳**پ**بر دمای ثابت غلظت تعادلی  $NH_3$  و  $H_2$  به ترتیب برابر  $0.2$  و  $0.5$  است. اگر  $K = 0.08$  باشد. غلظت تعادلی  $N_2$  را محاسبه کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳**۳۳**تعادل  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + Q$  در سیلندری مجهز به پیستون روان در دمای ثابت برقرار است. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴**الف**

ثابت تعادل واکنش را محاسبه کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**ب**

اگر حجم پیستون به ۵ لیتر کاهش یابد، شمار مولکول‌های اکسیژن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

**پ**

برای افزایش میزان پیشرفت واکنش، افزایش دما مناسب‌تر است یا کاهش دما؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

اصل لوشاتلیه و اثر تغییر غلظت بر جابه‌جایی تعادل

**۳۴**

در هر مورد عبارت درست را کامل کنید. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

**الف**هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد واکنش‌دهنده گازی در سامانه تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهت  $\frac{\text{برگشت}}{\text{رفت}}$  پیش می‌رود تا

آغازی

به تعادل جدید برسد. مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

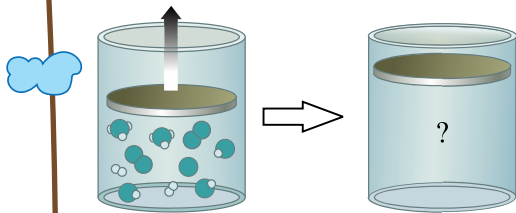
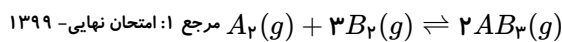
**۳۵**تعادل  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  را در نظر بگیرید و بنویسید با انجام هریک از تغییرهای زیر، این تعادل به چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟ مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹**الف**

افزایش حجم سامانه مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

**ب**بر وارد کردن مقداری گاز کلر  $Cl_2(g)$  به سامانه مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

## اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل‌های گازی

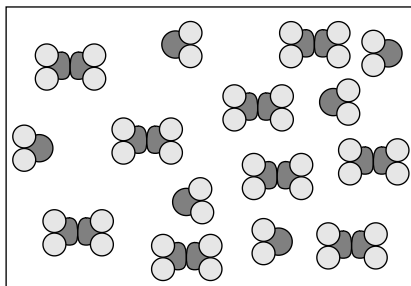
۳۶ با توجه به شکل که در آن، واکنش تعادلی زیر در سیلندری با پیستون روان در دمای ثابت قرار دارد، به سوالات پاسخ دهید.



آ) اگر در سامانه پیستون به سمت بیرون کشیده شود واکنش تعادلی در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟  
دلیل بنویسید.

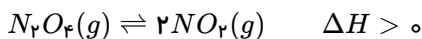
ب) با این تغییر شمار مولکول‌های  $AB_3$  چه تغییری می‌کند؟

## اثر دما بر جابه‌جایی تعادل



۳۷ شکل زیر، سامانه تعادلی تبدیل گازهای  $N_2O_4$  به  $NO_2$  را در یک دمای معین نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف) اگر حجم سامانه ۴ لیتر و هر ذره هم‌ارز با ۰٫۲ از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را حساب کنید.  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲



ب) با افزایش دما، ثابت تعادل کم یا زیاد می‌شود؟  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

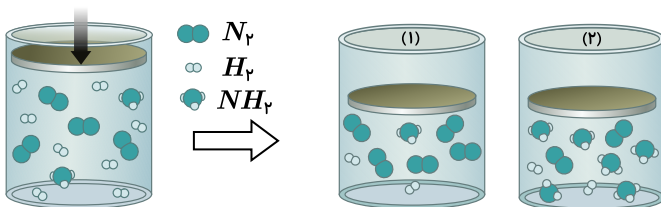
۳۸ فریتس هابر می‌دانست که با افزایش دما و تأمین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش تعادلی زیر افزایش خواهد یافت.



الف) هابر دریافت هرچه دما بالاتر برود، درصد مولی آمونیاک در مخلوط کاهش می‌یابد. چرا؟  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب) چرا هابر واکنش را در دماهای پایین‌تر با حضور کاتالیزگر انجام داد؟  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ) راهکار دیگر هابر تغییر فشار سامانه بود. اگر مطابق شکل در سیلندری مجهز به پیستون روان تعادل بالا برقرار باشد، با افزایش فشار بر روی پیستون، تصویر تعادل جدید کدام شکل (۱) یا (۲) می‌تواند باشد؟ چرا؟  
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



۳۹ در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «کلو اتان» است.  
پلی اتن

ب) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت «مصرف گرما» پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل «کاهش» می‌یابد.

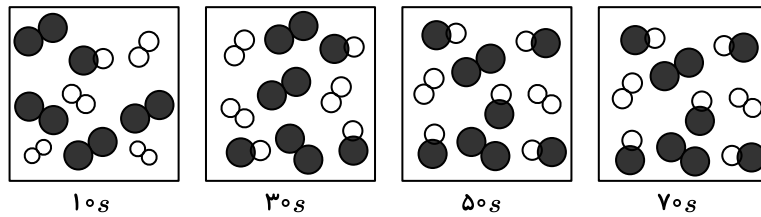
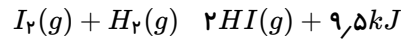
مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۱



## سؤالات ترکیبی از عوامل مؤثر بر تعادل

۴۰ شکل زیر پیشرفت واکنش تبدیل گازهای  $H_2$  و  $I_2$  به  $HI$  را دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

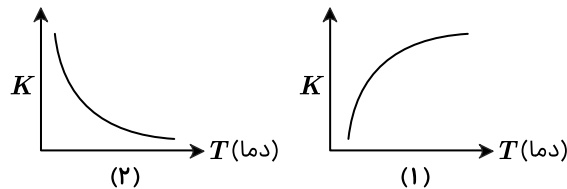
الف در چه زمانی واکنش به تعادل رسیده است؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب اگر در زمان تعادل، حجم سامانه افزایش یابد، شمار مول‌های  $HI$  چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ کدام نمودار زیر، تغییرات ثابت تعادل واکنش را بر حسب دما نشان می‌دهد؟



## مسائل ترکیبی از ثابت تعادل و اصل لوشاتلیه

۴۱ مول‌های گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل:  $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ ، در دمای معین و در محفظه‌ای به حجم یک لیتر در جدول

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

داده شده است:

| ماده | $NH_3$ | $H_2$ | $N_2$ |
|------|--------|-------|-------|
| مول  | ۰٫۲    | ۰٫۲   | ۰٫۰۰۴ |

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

الف با نوشتن عبارت ثابت تعادل، مقدار عددی آن را در این دما محاسبه کنید.

ب اگر ۰٫۳ مول آمونیاک به تعادل بالا اضافه شود، مول‌های  $N_2(g)$  در تعادل جدید، چه تغییری می‌کند (افزایش یا کاهش)؟ توضیح دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

## تولید آمونیاک به روش هابر

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۴۲ علت هریک از عبارت‌های زیر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف در تولید آمونیاک ( $NH_3$ ) به روش هابر، برای افزایش درصد مولی فراورده، فشار سامانه را افزایش می‌دهند.



## گروه عاملی، کلید سنتز مولکول‌های آلی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۴۳ در هریک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک‌ها انتخاب کنید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

الف برای تهیه بی‌حس‌کننده موضعی، گاز اتن را با این گاز واکنش می‌دهند. ( $HCl/Cl_2$ )

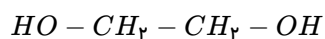
۴۴ با توجه به ساختارهای داده‌شده به سؤالات زیر پاسخ دهید.



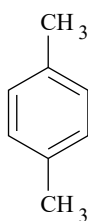
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۹

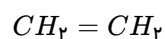
مرجع ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰



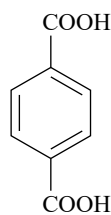
(۱)



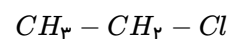
(۴)



(۲)



(۵)



(۳)

الف

نام شیمیایی هریک از ترکیبات (۱) و (۲) را بنویسید.

ب

کدام ماده به عنوان اکسنده در این واکنش استفاده می شود؟

۴۵

با توجه به ترکیبات مقابل به پرسش ها پاسخ دهید.

الف کدام یک از این ترکیبات، مونومرهای سازنده پلی اتیلن تر فتالات (PET) هستند؟

ب

کدام ترکیب (ها) را می توان از تقطیر نفت خام به دست آورد؟

پ

کدام ترکیب به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود.

۴۶

با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید. (تعدادی از واژه های درون کادر اضافی است).

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

فرآورده ها - ناهمگن - اتان - واکنش دهنده ها - فیزیکی - هیدروژنی - شیمیایی - همگن - اتن

الف) تنوع عددی اکسایش از جمله رفتارهای ..... عنصرهاست.

ب) گاز ..... یکی از مهم ترین خوراک ها در صنایع پتروشیمی است.

پ) در یک سامانه تعادلی گرماده، با افزایش دما مقدار ..... در سامانه کاهش می یابد.

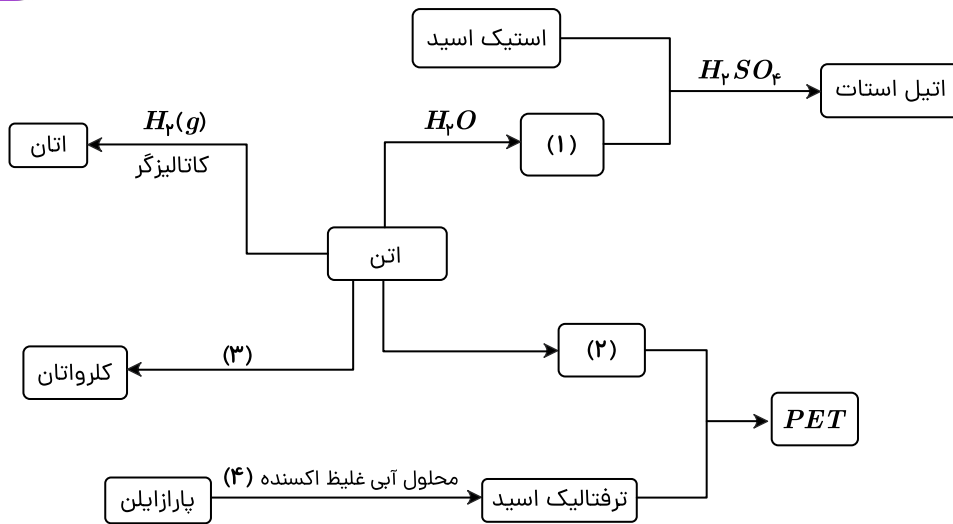
ت) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوندهای ..... متصل است.

ث) شربت معده، مخلوط ..... است که نور را پخش می کند.

۴۷

شکل زیر مراحل سنتز برخی ترکیب های آلی را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف در جاهای خالی (۱)، (۲) و (۳) نام یا فرمول شیمیایی ماده مورد نظر را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

ب نام یا فرمول شیمیایی اکسنده (۴) را بنویسید.

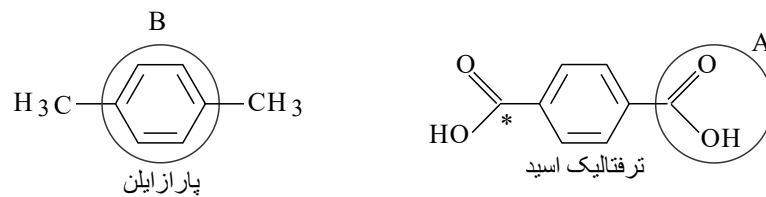
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

پ کدام ماده به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد؟ و کدام ترکیب حلال چسب است؟

### ساخت بطری آب

۴۸ با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر پاسخ دهید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار را در این ترکیب تعیین کنید.

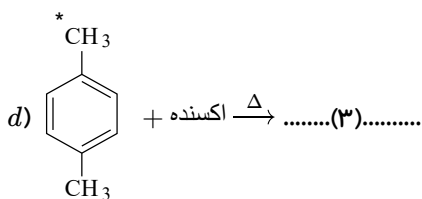
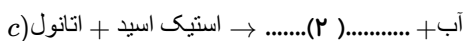
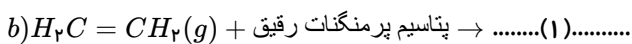
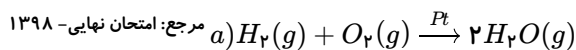
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب قسمت‌های A و B قطبی یا ناقطبی هستند؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ حلال مناسب برای پارازایلن، آب یا هگزان است؟ چرا؟

۴۹ با توجه به واکنش‌های شیمیایی داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

الف نقش «Pt» در واکنش «d» چیست؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

ب در واکنش‌های بالا نام یا فرمول شیمیایی فرآورده‌های تولیدشده را به جای (۱)، (۲) و (۳) بنویسید.

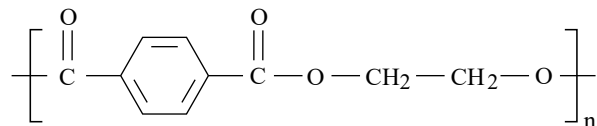
مرجع: امتحان نهایی - ۱۳۹۸

پ عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را در واکنش «d» تعیین کنید.



۵۰ فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به شکل زیر است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۳۹۹



(آ) این پلیمر از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟

(ب) ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر را رسم کنید.

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

مرجع: ۱: امتحان نهایی - ۱۴۰۰

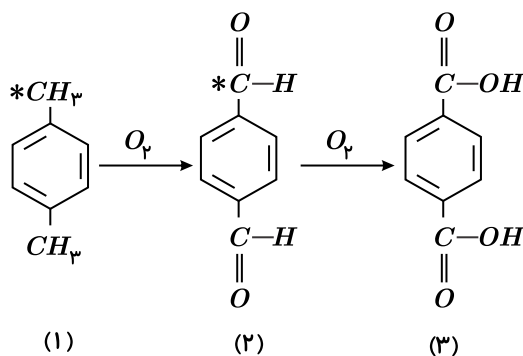
مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴



مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف) کدام ساختار، پارازایلین را نشان می‌دهد؟

ب) تغییر عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار در تبدیل ساختار (۱) به ساختار (۲) را بنویسید.

پ) نقش اکسیژن در این روش تولید چیست؟ (اکسنده یا کاهنده)

بازیافت PET و متانول

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۳

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۱

۵۵ در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.

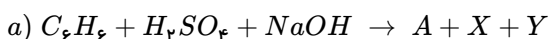
الف) گل ادریسی در خاکی با  $pH$  برابر با ۴٫۷، به رنگ (سرخ / آبی) می‌باشد.

ب) در میان فلزها، کمترین  $E^\circ$  کاهشی را (لیتیم / پتاسیم) دارد.

پ) در واکنش محلولی از نمک وانادیم (V) با فلز روی، وانادیم (V) نقش (کاهنده / اکسنده) دارد.

ت) از گاز (متان / اتان) برای تولید ماده صنعتی و مهم  $\text{CH}_3\text{OH}(l)$  استفاده می‌شود.

۵۶ معادله‌های شیمیایی موازنه‌نشده زیر، تهیه ماده A را به دو روش نشان می‌دهد.



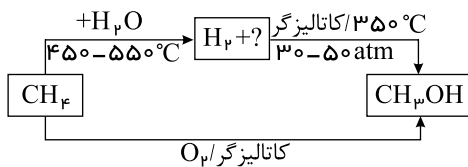
بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

۵۷ متانول در بازیافت شیمیایی PET به کار می‌رود. نمودار زیر دو روش تولید متانول از متان را نشان می‌دهد.



روش (۱)



کاتالیزگر  $\text{O}_2$

روش (۲)

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۲

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف جای علامت (?) فرمول شیمیایی فراورده تولیدشده را بنویسید.

ب چرا فرایند تبدیل متان به متانول دشوار است؟

پ در تهیه متانول از متان، روش (۲) نسبت به روش (۱) چه مزیتی دارد؟

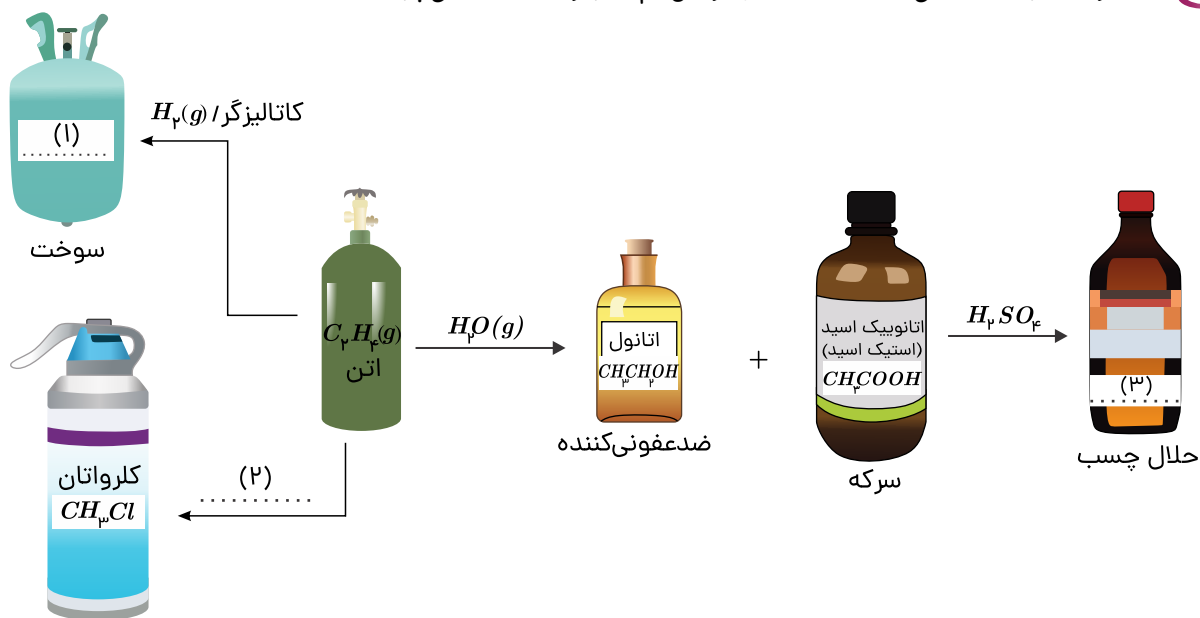
۵۸ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید، سپس شکل درست جمله‌های نادرست را بنویسید.

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

الف تبدیل متان به متانول فرایندی آسان است.

۵۹ در نمودار زیر جاهای خالی (۱)، (۲) و (۳) را با نوشتن نام و فرمول ماده شیمیایی پر کنید.



افشانه بی‌حس‌کننده موضعی

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

مرجع: امتحان نهایی - ۱۴۰۴

۶۰ در هریک از عبارت‌های داده‌شده، واژه درست را انتخاب کنید.

الف برای تبدیل پلی‌اتیلن ترفتالات به مواد اولیه مفید از (استون - متانول) استفاده می‌شود.



# پاسخنامه تشریحی

۱  
الف درست

۲  
الف درست

۳  
الف درست.

۴  
الف به علت وجود گاز  $NO_2$

۵  
الف

$NO$

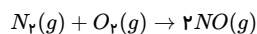
ب

$NO_2$

پ

ت

کم رنگ تر - نمودار نشان می دهد با افزایش مقدار اوزون، مقدار  $NO_2$  کاهش یافته است. (یا در اثر واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا،  $NO_2$  مصرف شده و مقدار آن کم می شود).



۶  
الف

نمودار (۳) - انرژی فعال سازی آن کمتر است در نتیجه سرعت آن بیشتر است.

ب

گرماگیر - زیرا سطح انرژی فرآورده ها بالاتر از واکنش دهنده ها است.

۷  
الف

گرماده زیرا سطح انرژی فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایین تر است.

ب

نمودار (۲) زیرا کاتالیز گر انرژی فعال سازی را کاهش می دهد.

۸  
الف

$381 kJ$

ب

زیرا به انرژی فعال سازی بالایی نیاز دارند.

پ

واکنش ۲ - زیرا اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها در آن بیشتر است.

ت

واکنش ۱ - زیرا انرژی فعال سازی بیشتری دارد.

۹  
الف

نمودار (۲) - هرچه انرژی فعال سازی واکنش کمتر باشد آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود.

ب

سوختن هیدروژن یا نمودار (۱)

پ

تغییرات آنتالپی ( $\Delta H$ )

۱۰  
الف

نمودار (۲) - هرچه انرژی فعال سازی واکنش کمتر باشد، آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود.



سوختن هیدروژن یا نمودار (۱)

تغییرات آنتالپی ( $\Delta H$ )

۱۱

نمودار (ب) زیرا انرژی فعال‌سازی بزرگ‌تری دارد.

کاتالیزگر

افزایش می‌یابد. زیرا با افزایش فشار تعادل به سمت تعداد مول کمتر جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین مقدار آمونیاک بیشتر می‌شود.

گرماده

۱۲

انرژی فعال‌سازی ۳۳۴ کیلوژول و آنتالپی واکنش برابر ۵۶۶ کیلوژول

گرماده، زیرا سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد، اما آنتالپی واکنش تغییر نمی‌کند.

۱۳

واکنش  $b$  - انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

دماهای بالا انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را تأمین می‌کند (یا انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر می‌شود).

واکنش  $a$

۱۴

$A$

سرعت واکنش افزایش می‌یابد -  $\Delta H$  تغییر نمی‌کند.

عبارت (۱)

۱۵

۳۸۱ kJ

مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها است.

یا مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها است.

۳۸۱ - کاهش

۱۶

۱۸۱ کیلوژول

نمودار ۲

سرعت واکنش  $b$  بیشتر است. (یا سرعت واکنش  $b$  < سرعت واکنش  $a$ ) - زیرا انرژی فعال‌سازی آن کمتر است.

۱۷

نادرست. کاتالیزگرها در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، آنتالپی واکنش را تغییر نمی‌دهند.

آ کاتالیزگر

(ب) تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش

$$50 \text{ Km} \times 1,04 \frac{\text{g}}{\text{Km}} = 52 \text{ gNO}$$



(پ) نمودار (b): در حضور پودر روی نمودار (c): در حضور توری پلاتینی (توری پلاتینی، انرژی فعالسازی واکنش را بیشتر کاهش می دهد).  
(ت) ثابت می ماند. با استفاده از کاتالیزگر سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها تغییر نمی کند؛ پس آنتالپی واکنش ثابت می ماند.

۱۹

الف

تأمین انرژی فعالسازی واکنش

ب

کاتالیزگر

پ

آزمایش ۳، زیرا زمان بیشتری به نسبت آزمایش ۴ سپری کرده است تا بتواند واکنش را تکمیل کند.

ت

آنتالپی واکنش های (۱) و (۳) برابر است. آنتالپی واکنش دهنده ها و فراورده ها با استفاده از کاتالیزگر تغییر نمی کند.

۲۰

الف) کاهش - افزایش

(ب) شارژ یونی

(پ) یونی

(ت) آب - ندارد

۲۱

الف) واکنش (۴)؛ زیرا جرقه انرژی فعالسازی واکنش را تأمین می کند ولی برخلاف کاتالیزگر، آن را تغییر نمی دهد.

(ب) بله؛ گرمای آزاد شده (آنتالپی واکنش) تنها به سطح انرژی مواد واکنش دهنده و فراورده بستگی دارد و حضور کاتالیزگر روی آن تأثیری ندارد.

(پ) خیر؛ کاتالیزگرها با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعالسازی را کاهش می دهند. اما هر کاتالیزگر مسیر واکنش منحصر به فردی ایجاد می کند و الزاماً با دیگری یکسان نیست.

۲۲

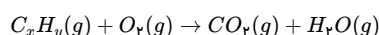
الف

 $NH_3$ 

۲۳

(آ) خودروه های بنزینی

(ب)



(پ) زیرا هر کاتالیزگر در گستره دمایی مناسب و معینی، واکنش را به بهترین شکل سرعت می بخشد. (در دماهای پایین، کارایی مبدل های کاتالیستی کاهش می یابد).

۲۴

(آ) کاهش (ب)  $NH_3$  (پ)  $N_2$  (ت) نافلزی

۲۵

الف

آمونیاک یا  $NH_3$ 

ب

 $H_2O$  و  $N_2$ 

پ

زیرا انرژی فعالسازی واکنش زیاد می باشد.

۲۶

الف

نادرست؛ به شمار معدودی (بخشی یا تعدادی) از واکنش ها سرعت می بخشد.

۲۷

الف

اکسایش

ب

دیزل

۲۸

(آ) به منظور کاهش یا حذف آلاینده های خروجی از خودروها

(ب) زیرا سطح تماس آلاینده ها با این قطعه افزایش می یابد.

(پ) واکنش a: در خودرو دیزل، واکنش b: در خودرو بنزینی

۲۹

الف

ب

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

$$K = \frac{(2 \times 10^{-5})^2}{(4 \times 10^{-2})^2(1 \times 10^{-1})} = 2.5 \times 10^{-6}$$

میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است. ثابت تعادل واکنش بسیار کوچک است.

پ

۳۰

ثابت می‌ماند؛ زیرا در واکنش تعادلی داده شده، شمار مول‌های گازی دو طرف با هم برابر هستند.

الف

ب

$$K = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$$

پ

$$K = \frac{(8 \times 0.01)^2}{(2 \times 0.01)(2 \times 0.01)} = 16$$

۳۱

الف

$$K = \frac{[Cl_2][PCl_5]}{[PCl_3]^2} \Rightarrow K = \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-4})}{(4 \times 10^{-2})^2} = 5 \times 10^{-9}$$

ب

راست، زیرا گاز کلر خارج شده را تولید می‌کند.

پ

چپ. با افزایش فشار واکنش در جهت شمار مول‌های گازی کمتر پیش می‌رود.

۳۲

الف

A - زیرا با افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مول‌های گازی کمتر (یا در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود تا افزایش فشار تا حد امکان جبران شود. در نتیجه درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد.

ب

کاهش می‌یابد

پ

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \rightarrow 0.008 = \frac{(0.02)^2}{[N_2] \times (0.05)^3} \rightarrow [N_2] = 0.04$$

۳۳

الف

$$[SO_2] = \frac{0.6}{1.0} = 0.06, [SO_2] = \frac{0.3}{1.0} = 0.03, [O_2] = \frac{0.1}{1.0} = 0.01$$

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(0.06)^2}{(0.03)^2(0.01)} = 400$$

یا روش زیر:

$$K = \frac{[SO_2]^2}{[SO_2]^2[O_2]} = \frac{(\frac{0.6}{1.0})^2}{(\frac{0.3}{1.0})^2(\frac{0.1}{1.0})} = 400$$

ب

کاهش می‌یابد؛ زیرا با کاهش حجم یا افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه تعادل به سمت شمار مول‌های کمتر جابه‌جا می‌شود.

پ

کاهش دما

۳۴

الف

برگشت - جدید

۳۵

الف

سمت راست زیرا طبق اصل لوشاتلیه با افزایش حجم، تعادل به سمت تعداد مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود.

ب

سمت چپ زیرا طبق اصل لوشاتلیه با افزایش غلظت یک ماده تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که آن ماده مصرف گردد.

۳۶ (آ) در جهت برگشت (سمت چپ) - زیرا با افزایش حجم در دمای ثابت فشار کم می‌شود، پس تعادل در جهت افزایش فشار و تعداد مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود. ب) کم می‌شود.



۳۷

الف

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(6 \times 0.02)^2}{\frac{4^2}{9 \times 0.02}} \Rightarrow K = 0.02$$

ب

زیاد می شود.

۳۸

الف

با افزایش دما تعادل در جهت برگشت و مصرف گرما پیش می رود و از تعداد مولهای آمونیاک کاسته می شود.

ب

با کاهش دما سرعت واکنش کم شده و کاتالیزگر سرعت واکنش را زیاد می کند.

پ

شکل (۲)، با افزایش فشار (کاهش حجم) تعادل در جهت مولهای گازی کمتر (واکنش رفت) پیش رفته و مولهای آمونیاک افزایش (یا مولهای نیتروژن و هیدروژن کاهش)

می یابد.

۳۹

الف

پلی اتن سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی  $\Leftarrow$  صفحه ۱۲ کتاب درسی خود را ببازماید. کلرواتان نیز افشانه بی حس کننده موضعی است.

ب

۱- در جهت مصرف ۲- ثابت تعادل افزایش

- با کاهش دما واکنش در جهت گرماده و با افزایش دما واکنش در جهت گرماگیر پیش می رود.

- با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف ۹ پیش می رود و با کاهش دما، تعادل در جهت تولید ۹ جا به جا می شود.

- واکنش گرماگیر  $\left. \begin{array}{l} \text{دما افزایش} \Leftarrow \text{ثابت افزایش} \\ \text{دما کاهش} \Leftarrow \text{ثابت کاهش} \end{array} \right\}$

واکنش گرماده  $\left. \begin{array}{l} \text{دما افزایش} \Leftarrow \text{ثابت کاهش} \\ \text{دما کاهش} \Leftarrow \text{ثابت افزایش} \end{array} \right\}$

۴۰

الف

۵۰ ثانیه - زیرا از این زمان به بعد، غلظت یا تعداد مولکولهای موجود در ظرف ثابت مانده است (یا تغییر نکرده است).

ب

تغییر نمی کند (یا ثابت است) - زیرا مجموع شمار مولهای واکنش دهنده با فراورده برابر است. (یا شمار مولهای گازی در دو سمت معادله برابر است).

پ

الگوی ۲

۴۱

الف

$$K = \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2} \rightarrow K = \frac{(0.004) \times (0.2)^3}{(0.2)^2} \rightarrow K = 8 \times 10^{-4}$$

ب

افزایش می یابد. زیرا با افزایش مول (یا غلظت) آمونیاک، تعادل در جهت رفت پیش می رود که تا حد امکان مقداری از آن را مصرف کند. (اصل لوشاتلیه)

۴۲

الف

مطابق اصل لوشاتلیه، تعادل برای مقابله با افزایش فشار به سمت تولید مولهای گازی کمتر (تولید آمونیاک) پیش می رود.

۴۳

الف

HCl

۴۴

الف

ترکیب (۱): پارازیلن

ترکیب (۲): ترفتالیک اسید

ب

محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات

۴۵



الف

ترکیب (۵) و ترکیب (۱)

ب

ترکیب (۲) و ترکیب (۴)

پ

ترکیب (۳)

۴۶ الف شیمیایی

ب) اتن

پ) فراورده‌ها

ت) هیدروژنی

ث) ناهمگن

۴۷

الف

(۱) اتانول یا  $CH_3CH_2OH$  یا  $C_2H_5OH$

(۲) اتیلن گلیکول یا  $HOCH_2CH_2OH$

(۳) هیدروژن کلرید یا  $HCl(g)$

ب

پتاسیم پرمنگنات یا  $KMnO_4$

پ

کلرواتان - اتیل استات

۴۸

الف

عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار ۳+ است.

ب

قسمت A قطبی - قسمت B ناقطبی

پ

هگزان. زیرا پارازایلن یک مولکول ناقطبی است و هگزان هم یک حلال ناقطبی است.

۴۹

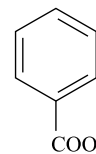
الف

کاتالیز گر

ب

(۱): اتیلن گلیکول یا  $\begin{matrix} OH & OH \\ | & | \\ CH_2 & - & CH_2 \end{matrix}$

(۲): اتیل استات یا  $\begin{matrix} O \\ || \\ CH_3C - OC_2H_5 \\ | \\ COOH \end{matrix}$



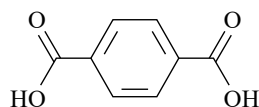
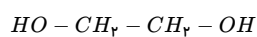
(۳): ترفتالیک اسید یا

پ

۳-

۵۰ (آ) از دسته پلی‌استرها است. زیرا واحدهای تکرارشونده آن گروه عاملی استری است.

ب)



۵۱

الف

اتیلن گلیکول - ترفتالیک اسید

۵۲

الف

نادرست. گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.



۵۳

الف

چون برای این واکنش افزون بر اکسنده به گرما نیاز است.

۵۴

الف

ساختار (۱)

ب

۴ درجه

پ

اکسنده

۵۵

الف

آبی

ب

لیتیم

پ

اکسنده

ت

متان

۵۶

واکنش b از دیدگاه اتمی شمار بیشتری از اتم‌های واکنش دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شده است.

۵۷

الف

CO

ب

متان واکنش پذیری بسیار کمی دارد. (یا متان هیدروکربن سیر شده است)

پ

کاهش مصرف انرژی (یا کاهش مصرف انرژی و کاهش تولید آلاینده‌ها)

۵۸

الف

نادرست؛ تبدیل متان به متانول فرایندی دشوار است.

۵۹

(۱): اتان ( $C_2H_6$ )(۲): هیدروژن کلرید ( $HCl$ )(۳): اتیل اتانوات یا اتیل استات ( $CH_3COOC_2H_5$ )

۶۰

الف

 $CH_3OH$