



نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۲/۱۴

عنوان آزمون : شیمی ۳- تشریحی- فصل ۲- از ۲



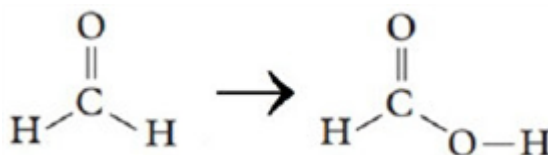
۱

با توجه به مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
 (آ) کدام گونه (HCl یا NaOH) را برای رسوب دادن کاتیون  $Mg^{2+}(aq)$  می‌توان استفاده کرد؟  
 (ب) در این فرآیند از کدام سلول گالوانی یا الکترولیتی استفاده می‌شود؟  
 (پ) حالت فیزیکی منیزیم تولید شده در سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید.  
 (ت) در مرحله پایانی استخراج، علاوه بر فلز منیزیم چه فراورده دیگری ( $H_2(g)$  یا  $Cl_2(g)$ ) تولید می‌شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳

۲

با بررسی واکنش داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



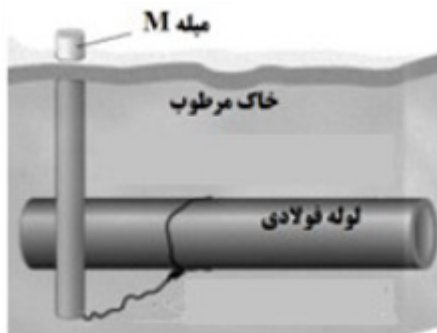
(الف) تغییر درجه عدد اکسایش اتم کربن را تعیین کنید.  
 (ب) برای انجام این فرآیند، کدام دسته از مواد مناسب می‌باشد (اکسنده یا کاهنده)؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۳

جهت حفاظت لوله‌های آهنی انتقال نفت در فاصله‌های معین از برخی فلزها استفاده می‌شود. با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد، در موقعیت M کدام فلز(ها) مناسب می‌باشد؟ چرا؟

| نیم‌واکنش کاهش                         | $E^\circ (V)$ |
|--|---------------|
| $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ | -۰/۴۴         |
| $Sn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Sn(s)$ | -۰/۱۴         |
| $Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$ | -۲/۳۷         |
| $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$ | +۰/۳۴         |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$ | -۱/۶۶         |



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳



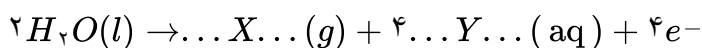
۴

شکل روبه‌رو برقکافت آب را نشان می‌دهد.

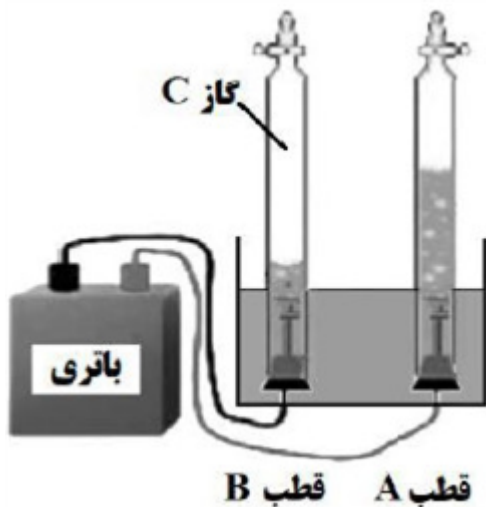
(آ) به جای B و C واژه یا نماد مناسب را بنویسید.

(ب) کاغذ pH در محلول پیرامون قطب B به چه رنگی درمی‌آید؟

(پ) نیم‌واکنش انجام شده در قطب A را کامل کنید.



(ت) در این فرایند علت افزودن اندکی الکترولیت به آب را بنویسید.



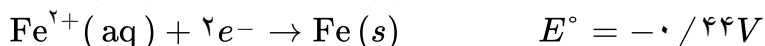
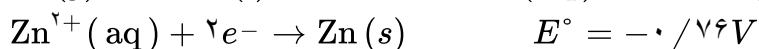
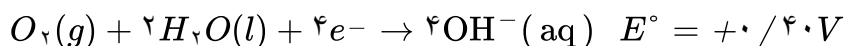
سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

۵

در فرایند خوردگی آهن سفید، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام فلز آند است؟ چرا؟

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



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲

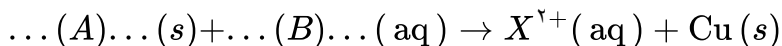
۶

جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^\circ C$  نشان می‌دهد.

| نشانه فلز | دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^\circ C$ ) |
|-----------|--|
| X         | ۲۶   |
| Y         | ۲۹   |

(آ) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y؟ دلیل بنویسید.

(ب) واکنش زیر را کامل کنید.



(پ) اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیم باشد، باید انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ،

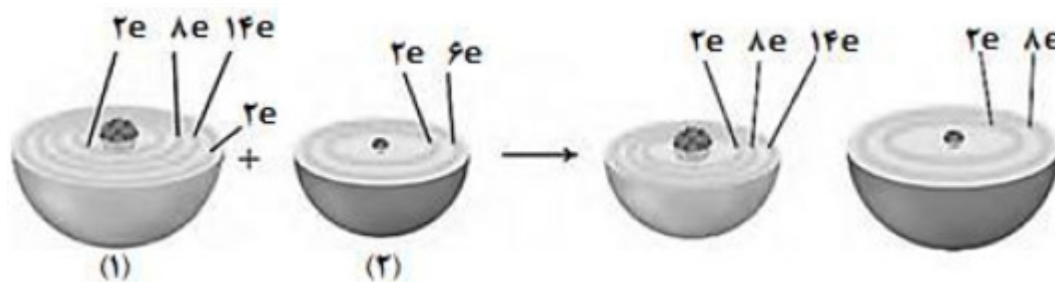
شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۲



۷

با توجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

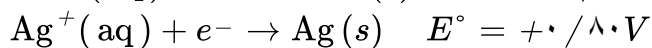


آ) کدام ساختار ۱ یا ۲ اتم آهن را نشان می‌دهد؟  
 ب) کدام گونه (آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟  
 پ) کدام گونه اکسندگی است؟ دلیل بنویسید.  
 ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۱

۸

با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

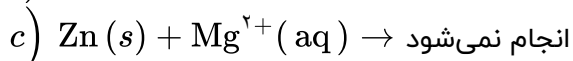
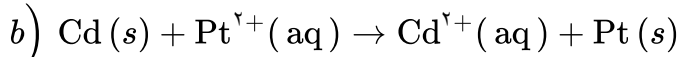
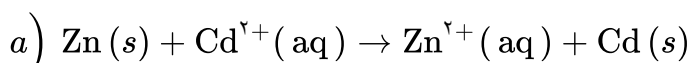


آ) در سلول گالوانی مس - نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟  
 ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟  
 پ) emf این سلول را حساب کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۹

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

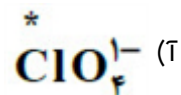
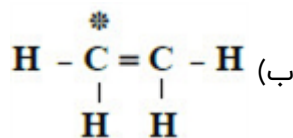


آ) گونه‌های اکسندگی و کاهنده را در واکنش «a» مشخص کنید.  
 ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم ( $\text{Mg}^{2+}$ ) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۱

۱۰

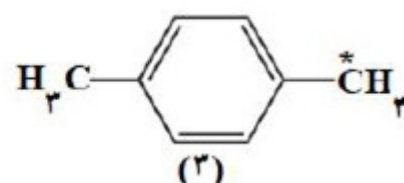
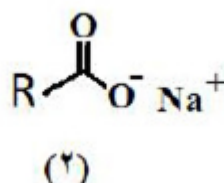
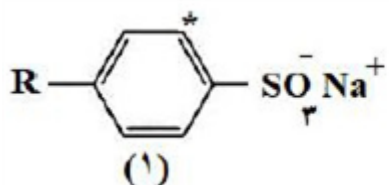
عدد اکسایش اتم نشان‌دار شده با ستاره را محاسبه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

۱۱

با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) عدد اکسایش اتم‌های کربن‌های ستاره‌دار در ترکیب‌های شماره ۱ و ۳ را تعیین کنید.  
 ب) ترکیب ۲ پاک‌کننده‌ی صابونی است یا غیرصابونی؟  
 پ) کدام ترکیب ۱ یا ۲ در آب سخت بیش تر کف می‌کند؟ چرا؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۰

شکل روبه‌رو، ولتاژ ولت‌سنج را در سلول گالوانی نشان داده با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

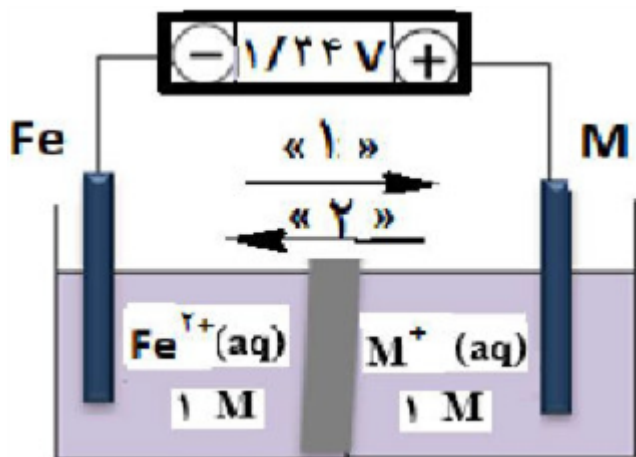
(آ) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می‌کند؟

(ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe یا M) کاهش می‌یابد؟

(پ) کدام مورد ۱ یا ۲ جهت حرکت آیون‌ها را نشان می‌دهد؟

(ت) کدام ذره ( $Fe^{2+}$  یا  $M^+$ ) اکسنده‌تر است؟

(ث) اگر پتانسیل کاهش‌ی استاندارد  $Fe^{2+} / Fe$  برابر  $0.44V$  باشد، پتانسیل کاهش‌ی استاندارد  $M^+ / M$  را محاسبه کنید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

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

(آ) واژه شیمیایی ماده مولکولی برای توصیف « $Cl_2(g)$ » به کار می‌رود.

(ب) آب و عسل یک مخلوط «همگن» تشکیل می‌دهند، که توانایی پخش نور را «دارد / ندارد».

(پ) انرژی لازم برای تولید قوطی‌های آلومینیمی از بازیافت قوطی‌های کهنه «کمتر / بیشتر» از انرژی لازم برای تهیه همان تعداد قوطی از فرآیند حال است.

(ت) برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیواره‌ی سماور باید از یک پاک‌کننده‌ی «صابونی / خورنده» استفاده کرد که توانایی

واکنش با آلاینده‌ها را «داشته باشد / نداشته باشد».

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

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

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

$$E^\circ(Fe^{2+} / Fe) = -0.44V$$

(آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

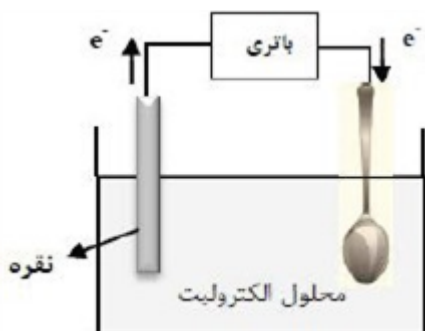
(ب) به چه علت از این ورقه‌ها در ساخت ظروف بسته‌بندی موادغذایی استفاده نمی‌شود؟

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

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

۱۵

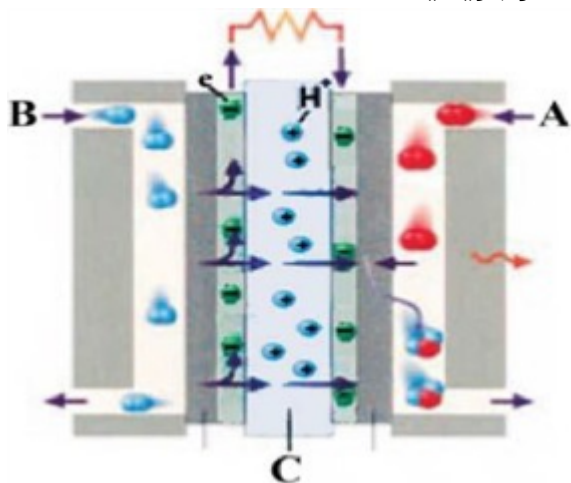
شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق را با نقره نشان می‌دهد.  
الف) فرآیند آبکاری در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟  
ب) قاشق به کدام قطب باطری متصل شده است؟  
پ) نیم‌واکنش انجام شده در الکتروود نقره را بنویسید.  
ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یون (هایی) باشد؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

۱۶

شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می‌دهد.  
آ) به جای «A, B, C» واژه‌های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید؟  
ب) یک تفاوت سلول سوختی و باتری را بنویسید.  
پ) یکی از چالش‌هایی که در کاربرد سلول‌های سوختی خودنمایی می‌کند را بنویسید.



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۱۷

درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرستی بودن شکل درست آن را بنویسید.  
در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند، به رنگ آبی درمی‌آید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

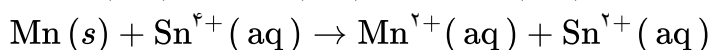
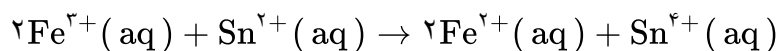
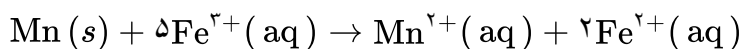
۱۸

با توجه به نیم‌واکنش  $H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)$  به پرسش‌ها پاسخ دهید.  
آ) با وارد کردن نماد الکترون ( $e^-$ ) در این نیم‌واکنش، مشخص کنید این نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش است؟  
ب) معادله این نیم‌واکنش را موازنه کنید.  
پ) این نیم‌واکنش در قطب مثبت یا منفی یک سلول الکترولیتی می‌تواند انجام شود؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۱۹

با توجه به واکنش‌های انجام‌پذیر داده شده، گونه‌های اکسند را بر اساس افزایش قدرت مرتب کنید.

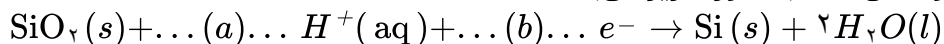


سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۳



۲۰

در یک سلول نور الکتروشیمیایی نیم‌واکنش کاتد به صورت زیر می‌باشد:



ضرایب a و b را تعیین کنید.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

۲۱

در هر مورد از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

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

(ب) در ساخت مبدل کاتالیستی خودروهای «بنزینی / دیزلی» از آمونیاک استفاده شده است.

(پ) در شبکه‌ی بلوری فلزها، الکترون‌های «درونی / ظرفیت» سازنده‌ی دریای الکترونی هستند.

(ت) کلسیم اکسید (CaO) یک «باز / اسید» آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون «هیدرونیوم / هیدروکسید» می‌شود.

(ث) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه‌ی بلور ترکیبات یونی «عدد اکسایش / عدد کوئوردیناسیون» می‌گویند.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۹۹

۲۲

درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.

جسمی که آبرکاری می‌شود به قطب مثبت باتری اتصال دارد.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۲۳

از بین دو واژه‌ی داده شده، واژه‌ی مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

سلول دانه نوعی سلول (گالوانی / الکترولیتی) است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸

۲۴

فرایند هال برای تولید چه فلزی در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۸



# پاسخنامه تشریحی

- ۱) NaOH (T) (ب) سلول الکترولیتی (پ) مایع یا مذاب (ت)  $Cl_2(g)$
- ۲) الف) ۲ درجه (ب) اکسنده - زیرا عدد اکسایش اتم کربن افزایش یافته است.
- ۳) منیزیم و آلومینیم، زیرا این فلزات دارای پتانسیل کاهش منفی‌تری از آهن بوده (یا قدرت کاهندگی بیشتری از آهن داشته) و اکسید می‌شوند و سبب پیشگیری از اکسایش آهن می‌شوند.
- ۴) (T) B: منفی - C: گاز هیدروژن (ب) آبی  
(پ) X:  $O_2$  - Y:  $H^+$  (ت) زیرا آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.
- ۵) (T) Zn - زیرا  $E^\circ$  منفی‌تری (کمتری) دارد. (ص ۴۸ و ۵۹)  
ب)  $emf = E^\circ_e - E^\circ_a = 0/40 - (-0/76) = +1/16V$
- ۶) (T) Y - زیرا افزایش دمای بیشتری دارد.  
ب) A: X B:  $Cu^{2+}$   
(پ) کاهش می‌یابد - شماری از کاتیون‌های مس در فرایند کاهش از محلول جدا می‌شوند. (ص ۴۳)
- ۷) (T) ساختار ۱ (ب) آهن  
(پ) اکسیژن با گرفتن الکترون سبب اکسایش Fe شده است. (ص ۴۰)  
(ت) خیر - پلاتین فلز نجیب است و اکسایش نمی‌یابد. (ص ۵۸)
- ۸) (T) مس - پتانسیل کاهش استاندارد آن کوچکتر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیشتر است. (ب) نقره  
پ)  $emf = E^\circ_c - E^\circ_a \Rightarrow emf = +0/80 - (0/34) = 0/46V$  (ص ۴۴ تا ۴۷)
- ۹) (T)  $Cd^{2+}$ : اکسنده / Zn: کاهنده (ص ۴۲)  
(ب) خیر. زیرا قدرت کاهندگی فلز پلاتین (Pt) از فلز منیزیم (Mg) کمتر است. (ص ۴۳)
- ۱۰) ا)  $Cl + 4 \times (-2) = -1 \Rightarrow Cl = +7$   
ب) C:  $4 - 6 = -2$  (ص ۶۳)
- ۱۱) (T) ترکیب ۱: ۱- / ترکیب ۳: ۳- (ص ۱۲۱)  
(ب) صابونی  
(پ) ترکیب ۱ - چون پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهند. (ص ۱۱)
- ۱۲) (T) M (ب) Fe  
(پ) ۲ (ت)  $M^+$
- ۱۳) (T)  $Cl_2(g)$  (ب) همگن - ندارد (پ) کمتر (ت) خورنده  
ث)  $E^\circ = E^\circ_c - E^\circ_a \rightarrow 1/24 = E^\circ_c - (-0/44) \rightarrow E^\circ_a = 0/8V$  (ص ۴۴ تا ۴۸)

۱۴) آهن گالوانیزه یا آهن سفید

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

(پ) تشخیص فلز اکسایش یافته - نیم‌واکنش اکسایش:  
$$\text{Zn}(s) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^{-}$$

۱۵) الف) الکترولیتی - زیرا برای انجام آبکاری نیاز به استفاده از باتری است. (چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی‌شود.)

(ب) قطب منفی

(پ) 
$$\text{Ag}(s) \rightarrow \text{Ag}^{+}(aq) + e^{-}$$

(ت) یون‌های فلزی نقره  $\text{Ag}^{+}(aq)$  (ص ۶۰ تا ۶۲)

۱۶) A: اکسیژن (۰/۲۵) B: هیدروژن (۰/۲۵) C: غشای مبادله‌کننده پروتون (۰/۲۵)

(ب) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند. (۰/۲۵)

(پ) تأمین سوخت آن‌ها است. (۰/۲۵)

۱۷) نادرست (۰/۲۵) در سلول برقکافت آب، کاغذ pH در پیرامون آند رنگ سرخ درمی‌آید. (۰/۲۵)

۱۸) 
$$2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 4\text{H}^{+}(aq) + \text{O}_2(g) + 4e^{-}$$
 (آ) نیم‌واکنش اکسایش

(ب) 
$$2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 4\text{H}^{+}(aq) + 4e^{-} + \text{O}_2(g)$$

(پ) در قطب مثبت (آند) سلول الکترولیتی

$$\text{Fe}^{3+} > \text{Sn}^{4+} > \text{Mn}^{2+}$$

$$a = 4 \text{ و } b = 4$$

(ب) دیزلی (ص ۱۰۰)

(ت) باز - هیدروکسید (ص ۱۵)

۲۱) آند (ص ۶۱)

(پ) ظرفیت (ص ۸۲)

(ث) عدد کوئوردیناسیون (ص ۷۸)

۲۲) نادرست (۰/۲۵) جسمی که آبکاری می‌شود به قطب منفی باتری اتصال دارد. (۰/۲۵)

۲۳) الکترولیتی (۰/۲۵)

۲۴) آلومینیم



