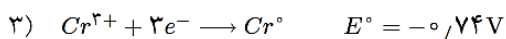
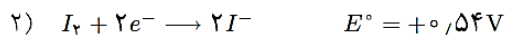
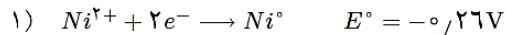


۱- با توجه به پتانسیل‌های داده شده در زیر قویترین عامل اکسید کننده از فهرست داده شده کدام است؟



(د) I^-

(ج) Cr^{3+}

(ب) I_2

(الف) Ni^{2+}

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۲- کوچکترین ضریب صحیح برای HNO_2 در واکنش زیر چیست؟



(د) پنج

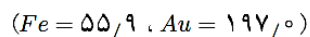
(ج) چهار

(ب) سه

(الف) یک

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۳- با عبور مقدار معینی الکتروسیسته از درون محلول سولفات آهن (II)، $27,9$ گرم آهن رسوب می‌کند. عبور همین



مقدار الکتروسیسته از درون محلول $K[AuCl_4]$ چه مقدار طلا را آزاد می‌سازد؟

(د) $32,8$

(ج) $131,0$

(ب) $65,7$

(الف) $27,9$

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۴- کدام بیان زیر عبور یک جریان برق مستقیم از درون یک محلول الکترولیت را بهتر توصیف می‌کند؟

(الف) یونها در نتیجه اختلال پتانسیل الکتریکی به سوی قطب‌های مورد نظر در حال حرکت هستند.

(ب) الکترونها از درون محلول به سمت قطب مثبت در حال حرکت هستند.

(ج) یونها در نتیجه ضربه‌های مولکول‌های آب بدان‌ها، به سوی قطب‌های مورد نظر در حال حرکت هستند.

(د) کاتیون‌ها به سوی کاتد و الکترون‌ها به سوی آند از درون محلول در حال عبور هستند.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۵- در جریان اکسید شدن یون CN^- به یون CNO^- در محلول بازی:

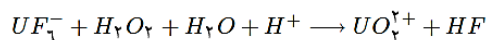
(ب) اتم N ، ۲ درجه اکسید می‌شود.

(الف) اتم C ، ۲ درجه اکسید می‌شود.

(د) اتم C و اتم N هر کدام یک درجه اکسید می‌شود.

(ج) هم اتم C و هم اتم N هر یک ۲ درجه اکسید می‌شود.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)



۶- هرگاه معادله موازنه نشده

را به روش اکسیداسیون و احیاء موازنه کنیم، در آن صورت ضریب HF و H_2O در معادله موازنه شده به دست آمده عبارت است از:

الف) ۶ و صفر (ب) ۲ و ۶ (ج) ۱۲ و ۲ (د) ۱۲ و صفر

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۷- کدام بیان زیر در مورد پیل الکتروشیمیایی «روی - مس» در حال کار درست است؟

- الف) تیغه روی در نقش کاتد و تیغه مس در نقش آند پیل عمل می‌کند.
 ب) الکترون‌ها از تیغه روی به درون محلول سرازیر می‌شوند و یون‌ها مثبت را احیا می‌کنند.
 ج) الکترون‌ها از راه مدار خارجی از کاتد به طرف آند در حال حرکت هستند.
 د) در تیغه روی نیم‌واکنش اکسیداسیون و در تیغه مس نیم‌واکنش احیاء در حال انجام است.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

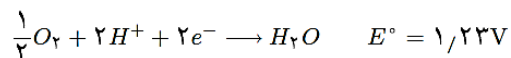
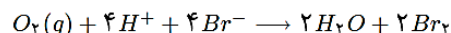
۸- نیروهای محرکه الکتریکی E° پیل «روی - مس» و پیل «مس - طلا» به ترتیب $1/10$ ولت و $1/34$ ولت است.

نیروی محرکه الکتریکی استاندارد پیل «روی - طلا» چند ولت است؟

الف) $0/24$ (ب) $1/58$ (ج) $2/44$ (د) $1/22$

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۹- با در نظر گرفتن معلومات داده شده واکنش زیر در شرایط استاندارد:



الف) خود به خودی است. (ب) غیر خود به خودی است. (ج) در حال تعادل است. (د) سریع است.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۱۰- پیل «روی - مس» را در نظر بگیرید. ولتاژ آن در موقعی که غلظت یون‌های Zn^{2+} و Cu^{2+} در نیم پیل‌های مورد

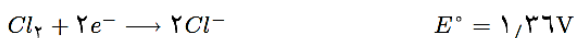
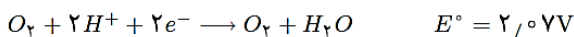
نظر $1/0 \text{ mol/L}$ است در حدود $1/1$ ولت است. هرگاه گاز H_2S را از محلول واقع در کاتد پیل تا حد سیر شدن عبور دهیم، ولتاژ

پیل:

- الف) بزرگتر می‌شود. (ب) کوچکتر می‌شود.
 ج) تغییر نمی‌کند. (د) نخست کوچکتر می‌شود و بعد به مقدار اولیه بر می‌گردد.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۱۱- محلولی دارای یونهای F^- و Cl^- است. از این محلول گاز اوزون عبور می‌دهیم. با در نظر گرفتن معلومات زیر چه گاز یا گازهایی متصاعد خواهد شد؟



(الف) کلر و فلئور
(ب) کلر
(ج) فلئور
(د) در آغاز کلر و سرانجام فلئور

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۱۲- در تصفیه الکتروکیمی مس یک جریان $10/0$ آمپری در مدت $1/34$ ساعت از دستگاه الکترولیز عبور کرده است. با فرض بهره 100% چند گرم مس در کدام قطب ته نشین می‌شود؟ (هر اکی‌والان معادل 96480 کولن الکتروسیسته است؛ $Cu = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(الف) $15/87$ گرم در آند (ب) $15/87$ گرم در کاتد (ج) $32/75$ گرم در آند (د) $32/75$ گرم در کاتد

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

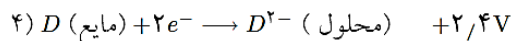
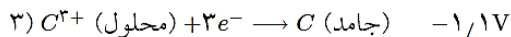
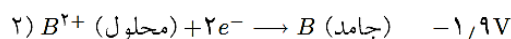
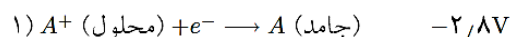
۱۳- از عبور مقدار معینی الکتروسیسته از یک محلول نترات نقره 216 میلی‌گرم نقره آزاد می‌شود. همین مقدار الکتروسیسته از یک محلول نمک پلاتین $97/5$ میلی‌گرم پلاتین آزاد می‌کند. ظرفیت پلاتین در این نمک چیست؟

$$(Pt = 195, Ag = 108)$$

(الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۱۴- دو نیم واکنشی که می‌توانند پیل با بیشترین پتانسیل ممکن را تشکیل دهند کدام است؟



(الف) ۱ و ۴ (ب) ۱ و ۳ (ج) ۱ و ۲ (د) ۳ و ۴

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۱۵- محصول نهایی الکترولیز محلول آبی سولفات پتاسیم عبارت است از:

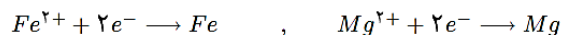
- الف) گاز هیدروژن در کاتد و گاز SO_2 در آند
 ب) گاز هیدروژن در کاتد و گاز اکسیژن در آند
 ج) پتاسیم در کاتد و گاز SO_2 در آند
 د) پتاس در کاتد و گاز اکسیژن در آند

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

- ۱۶- پتانسیل احیایی نیم واکنش: (جامد) $Cu + 2e^- \rightleftharpoons Cu^{2+}$ (آبی) در موقعی که غلظت یونهای Cu^{2+} در محلول برابر $1 \times 10^{-5} M$ است، مساوی با $0.34 V$ ولت است. پتانسیل احیایی همین نیم واکنش در حضور مقدار زیادی H_2S چگونه است؟
 الف) بدون تغییر می ماند.
 ب) کوچکتر از $0.34 V$ ولت است.
 ج) بزرگتر از $0.34 V$ ولت است.
 د) خیلی نزدیک به $0.34 V$ ولت است.

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۱۷- با در نظر گرفتن:



$$E^\circ = -0.44 \text{ ولت} \quad , \quad E^\circ = -2.36 \text{ ولت}$$

نیروی محرکه الکتریکی پیل منیزیم - آهن کدام است؟

- الف) $1.92 V$ ولت
 ب) $2.80 V$ ولت
 ج) $1.92 V$ ولت
 د) $2.80 V$ ولت

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۱۸- در واکنش پرمنگنات پتاسیم رقیق با گاز دی اکسید گوگرد به ازای هر مول پرمنگنات پتاسیم چند مول اسید سولفوریک تشکیل می شود؟

- الف) ۱
 ب) ۵
 ج) $2/5$
 د) ۲

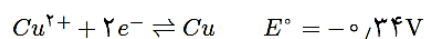
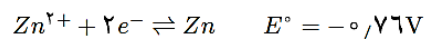
(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۱۹- از الکترولیز کدام ماده زیر به صورت مذاب نمی توان فلز مورد نظر را تهیه کرد؟

- الف) کلرید آلومینیوم
 ب) کلرید منیزیم
 ج) اکسید آلومینیوم
 د) یدید پتاسیم

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۲۰- در پیل حاصل از مس و ولتاژ به وجود آمده چقدر است؟



- الف) $0.76 V$
 ب) $0.42 V$
 ج) $0.34 V$
 د) $1.1 V$

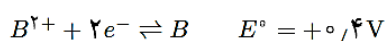
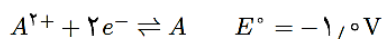
(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۱- کدام عبارت در مورد اثر اسید هیدروکلریک بر مس و روی صحیح است؟

- الف) تنها بر مس اثر می‌کند چون E° مس از E° مربوط به هیدروژن مثبت‌تر است.
 ب) تنها بر روی اثر می‌کند چون E° روی از E° هیدروژن منفی‌تر است.
 ج) بر هر دو اثر می‌کند ولی سرعت اثر آن بر روی بیشتر است.
 د) بر هر دو اثر می‌کند ولی سرعت اثر آن بر مس بیشتر است.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۲- با توجه به دو واکنش نیم پیل زیر، کدام مورد درست است؟



- الف) A اکسیدکننده‌ای قوی است.
 ب) B احیا کننده‌ای قوی است.
 ج) در پیل حاصل از A و B ، A آند و B کاتد است.
 د) در پیل حاصل از A و B ، الکترون از الکتروود B به سوی الکتروود A روانه می‌شود.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۳- اگر یک میله مسی را در محلولی از نمک روی و میله مسی دیگری را در محلولی از نمک نقره فرو بریم:

- الف) شاهد آزاد شدن هیدروژن از محلول نمک روی و انحلال مس در محلول نمک نقره خواهیم بود.
 ب) شاهد آزاد شدن روی و انحلال مس در محلول نمک نقره خواهیم بود.
 ج) در محلول اول اتفاقی رخ نمی‌دهد ولی در محلول دوم یون مس وارد محلول شده و فلز نقره آزاد می‌شود.
 د) در محلول اول فلز روی آزاد شده و در محلول دوم اتفاقی رخ نمی‌دهد.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۴- نقش پل نمکی در پیل الکتروشیمیایی چیست؟

- الف) بین دو نیم پیل هدایت الکترونی برقرار می‌کند.
 ب) باعث عدم اختلاط محلول‌ها و در عین حال ارتباط الکتریکی آنها می‌شود.
 ج) هدایت یون‌ها را آسان می‌کند.
 د) جلوی عبور برخی یون‌ها را می‌گیرد.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۵- طی کدام واکنش زیر ید آزاد می‌شود؟

- الف) اکسید شدن I^- توسط Cl_2
 ب) اکسید شدن I^- توسط Cl_2
 ج) اکسید شدن I^- توسط Br^-
 د) اکسید شدن I^- توسط I^-

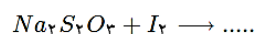
(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۶- علت اینکه در شهرهای ساحلی اشیاء آهنی به سرعت زنگ می‌زنند این است که:

- الف) رطوبت هوا زیاد است.
 ب) رطوبت و دمای هوا زیاد است.
 ج) رطوبت همراه با املاح آب در هوا پخش است و دما هم بالاست.
 د) اشیاء آهنی اغلب ناخالصی دارند.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۷- در واکنش زیر:



- الف) ید اکسید کننده و تیوسولفات احیاء کننده است و محصولات واکنش یدید سدیم و سولفیت سدیم است.
 ب) ید هم احیاء کننده و هم اکسید کننده و محصولات واکنش یدات سدیم و تتراتینوات سدیم است.
 ج) تیوسولفات سدیم احیاء کننده و ید اکسید کننده است و محصولات واکنش یدید سدیم و تتراتینوات سدیم است.
 د) ید احیاء کننده و تیوسولفات سدیم اکسید کننده و محصولات واکنش یدات سدیم و سولفیت سدیم است.

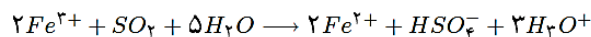
(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۸- کلرید سدیم مذاب هنگام الکترولیز تولید سدیم و کلر می‌کند در حالی که محلول آبی آن تولید هیدروژن و کلر می‌کند. زیرا:

- الف) سدیم آزاد شده فوراً با آب واکنش می‌دهد و هیدروژن آزاد می‌شود.
 ب) مولکول‌های آب که دور یون سدیم را پوشانده‌اند مانع رسیدن الکترون به آن می‌شوند.
 ج) در رقابت بین H^+ و Na^+ برای کسب الکترون، یون هیدروژن برنده است.
 د) E° زوج Na^+/Na در پایین E° زوج $2H^+/H_2$ واقع است.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۲۹- احیاء یون Fe^{2+} توسط SO_2 در محلول آبی طبق واکنش زیر صورت می‌گیرد:



در صورتی که به یک لیتر محلول ۰/۴۵ مولار $Fe(ClO_4)_3$ ، ۰/۱ مول SO_2 اضافه نمایند، کدام یک از یون‌های زیر نهایتاً دارای حداکثر غلظت می‌باشد؟

الف) Fe^{2+} (ب) Fe^{3+} (ج) HSO_4^- (د) H_3O^+

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۳۰- حلیبی در اثر خراش براحتی زنگ می‌زند در حالی که آهن سفید چنین نیست، علتش این است که:

- الف) در اثر تشکیل پیل در اولی آهن قطب مثبت و در دومی آهن قطب منفی را تشکیل می‌دهد.
 ب) در اثر تشکیل پیل در اولی آهن قطب منفی و در دومی آهن قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.
 ج) قلع نقش دهنده الکترون و آهن نقش گیرنده الکترون را دارد.
 د) قلع زودتر از روی، خراش بر می‌دارد و آهن در معرض محیط قرار می‌گیرد.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۳۱- در واکنش $Na(s) + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^- + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ ، نقش حلال آب کدام است؟

الف) فقط اسید (ب) فقط اکسید کننده (ج) فقط باز (د) هم اکسید کننده و هم اسید

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۳۲- در واکنش $2F_2 + 6H_2O \rightarrow 4F^- + O_2 \uparrow + 4H_3O^+$ نقش آب کدام است؟

الف) فقط باز (ب) هم باز و هم احیاء کننده (ج) فقط احیاء کننده (د) فقط اسید

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۳۳- ترتیب فلزات در سری الکتروشیمیایی از راست به چپ، آلومینیوم، روی، آهن، مس و نقره است. برای نگهداری

محلول سولفات مس، ظرف ساخته شده از کدام فلز مناسب‌تر است؟

الف) Al (ب) Ag (ج) Fe (د) Zn

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

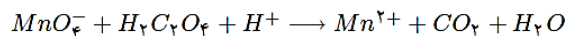
۳۴- ترتیب فلزات در سری الکتروشیمیایی از راست به چپ، آلومینیوم، روی، آهن، مس و نقره است.

ولتاژ پیل ساخته شده از کدام دو فلز از همه بیشتر است؟

الف) $Al - Zn$ (ب) $Zn - Cu$ (ج) $Al - Ag$ (د) $Al - Fe$

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۳۵- مجموع ضرایب مواد طرف اول در معادله موازنه شده زیر کدام است؟



(د) ۳

(ج) ۸

(ب) ۱۸

(الف) ۱۳

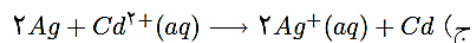
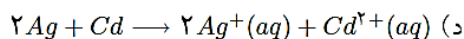
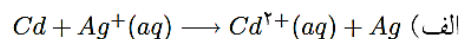
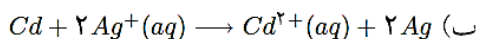
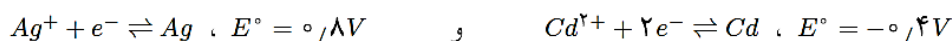
(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۳۶- در واکنش $KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + CO_2 + N_2$ ، پس از موازنه، نسبت ضرایب CO_2 به KNO_3 کدام است؟

(د) $\frac{5}{3}$ (ج) $\frac{2}{5}$ (ب) $\frac{3}{2}$ (الف) $\frac{4}{5}$

(مرحله اول ششمین المپیاد شیمی ایران)

۳۷- با در نظر گرفتن پتانسیل استاندارد کاهش الکترودهای زیر، کدام واکنش زیر درست است؟



(مرحله اول ششمین المپیاد شیمی ایران)

۳۸- در سری الکتروشیمیایی عناصر، آلومینیوم بالاتر از آهن، آهن بالاتر از هیدروژن، و هیدروژن بالاتر از مس است.

نگهداری کدام محلول در کدام ظرف در غیاب اکسیژن، بدون ایجاد خوردگی در ظرف عملی است؟

(ب) محلول آبی کلرید آلومینیوم در ظرف مسی

(الف) آب باران اسیدی در ظرف آهنی

(د) محلول آبی سولفات مس در ظرف آهنی

(ج) محلول آبی کلرید آهن (II) در ظرف آلومینیومی

(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۳۹- فلز M از محلول نیترات نقره، فلز نقره را آزاد می‌کند اما با محلول نیترات سرب واکنش نمی‌دهد. کدام ترتیب در

مورد قدرت کاهندگی سه فلز M ، Ag و Pb درست است؟

(د) $Ag > M > Pb$ (ج) $Pb > Ag > M$ (ب) $M > Pb > Ag$ (الف) $Pb > M > Ag$

(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۰- در واکنش $2Fe^{3+} + Sn^{2+} \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$ ، وقتی این واکنش به سمت راست هدایت می شود عبارت کدام گزینه درست است؟

- الف) Fe^{2+} نسبت به Sn^{4+} اکسیدکننده‌ی ضعیف‌تری است.
 ب) Fe^{2+} اکسیدکننده‌ای قویتر از Sn^{4+} و Sn^{2+} کاهنده‌ای قویتر از Fe^{2+} است.
 ج) Fe^{2+} کاهنده‌ای قویتر از Sn^{2+} است.
 د) قدرت اکسیدکنندگی Fe^{2+} و Sn^{4+} برابر است.

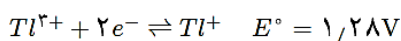
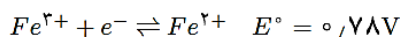
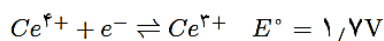
(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۱- مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش $MnO_4^- + H_2S + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + S + H_2O$ پس از موازنه چقدر است؟

- الف) ۱۳ (الف) ۱۰ (ب) ۷ (ج) ۴ (د)

(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۲- باتوجه به پتانسیل‌های استاندارد نیم‌واکنش‌های زیر، واکنش (های) امکان‌پذیر کدام است؟



ب) Fe^{3+} با Ce^{3+}

د) Fe^{3+} با Tl^+

الف) Ce^{4+} با Fe^{2+} و Ce^{4+} با Tl^+

ج) Tl^{3+} با Ce^{3+}

(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۳- در جریان الکترولیز با استفاده از الکتروود منگنز با عبور ۱۴۰۰ کولن الکتروسیسته 133mg از جرم آن کاسته می‌شود. این فلز در محلول آبی به کدام صورت است؟

($Mn = 55$)

د) MnO_2

ج) Mn^{2+}

ب) MnO_4^-

الف) MnO_4^{2-}

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۴- در واکنش $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_2AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ پس از موازنه نسبت ضریب NO به H_2SO_4 کدام است؟

د) $\frac{24}{8}$

ج) $\frac{28}{6}$

ب) $\frac{28}{9}$

الف) $\frac{24}{9}$

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۵- کدام گزینه در مورد یون $Na^+(aq)$ درست است؟

- (الف) یک اسید و یک اکسیدکننده‌ی بی‌نهایت ضعیف است.
 (ب) یک اسید قوی و یک اکسیدکننده‌ی بی‌نهایت ضعیف است.
 (ج) یک اسید بی‌نهایت ضعیف و یک اکسیدکننده‌ی قوی است.
 (د) یک باز قوی و یک اکسیدکننده‌ی بی‌نهایت ضعیف است.

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۶- عبارت کدام گزینه در مورد پیل $Cu - Zn$ نادرست است؟

$$E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0.34V, \quad E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

- (الف) روی نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می‌شود.
 (ب) Cu نقش کاتد دارد و بر وزن آن افزوده می‌شود.
 (ج) تعداد مول‌های Cu^{2+} کاسته شده با تعداد مول‌های Zn اکسید شده در واحد زمان برابر است.
 (د) Cu نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می‌شود.

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۷- نگهداری کدام محلول آبی در کدام ظرف با خوردگی کمتری همراه است؟

- (الف) کلرید آلومینیوم در ظرف روئی
 (ب) سولفید پتاسیم در ظرف آلومینیومی
 (ج) نیترات آمونیوم در ظرف مسی
 (د) کلرید روی در ظرف آهنی

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۴۸- برای تهیه‌ی استیلن چه ماده‌ای را بر کربید کلسیم اثر می‌دهند و نقش کربید کلسیم در این واکنش چیست؟

- (الف) آب - اکسید کننده (ب) آب - باز برونشتد
 (ج) هیدروژن - کاهنده (د) هیدروژن - اسید برونشتد

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۴۹- به محلول $AgNO_3$ یک گرم پودر مس فلزی اضافه می‌کنیم، 0.108 گرم نقره‌ی فلزی تولید می‌شود. در این

شرایط وزن توده‌ی جامدی که در ظرف جامد جمع می‌شود کدام است؟

- (الف) 1.076 (ب) 0.924 (ج) 0.968 (د) 1.108

($Cu = 64, Ag = 108$)

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۰- با توجه به پتانسیل استاندارد کاهش داده شده کدام گزینه نادرست است؟

$$E^\circ (Cr^{VI}/Cr^{III}) = ۱,۳۳ V \quad , \quad E^\circ (Fe^{III}/Fe^{II}) = ۰,۷۸ V$$

$$E^\circ (Cr^{III}/Cr^{II}) = -۰,۴۱ V$$

الف) Fe^{II} می تواند Cr^{VI} را به Cr^{III} احیا کند.

ب) Cr^{II} می تواند Fe^{II} را به Fe^{III} اکسید کند.

ج) Cr^{II} می تواند Cr^{VI} را به Cr^{III} احیا کند.

د) Cr^{VI} می تواند Fe^{II} و Cr^{II} را به Fe^{III} و Cr^{III} اکسید کند.

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۱- $۰,۰۶$ مول از فلزی با یون $H^+(aq)$ واکنش می دهد و در شرایط متعارفی، ۱۳۴۴ سانتی متر مکعب گاز H_2 تولید می کند. درجهی اکسایش یون فلزی تولید شده کدام است؟

الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۲

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۲- با توجه به پتانسیل استاندارد کدام مطلب در مورد سلول الکتروشیمیایی $(Cd - Ag)$ درست است؟

$$E^\circ (Ag^+/Ag) = ۰,۸۰ V \quad , \quad E^\circ (Cd^{2+}/Cd) = -۰,۴۷$$

الف) غلظت یون Ag^+ در بخش کاتدی اضافه می شود.

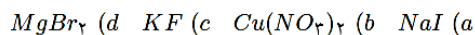
ب) ضمن واکنش سلول از وزن تیغهی کادمیم کاسته و بر وزن تیغهی نقره اضافه می شود.

ج) ضمن واکنش سلول از وزن تیغهی نقره کاسته و بر وزن تیغهی کادمیم اضافه می شود.

د) غلظت یون Cd^{2+} در بخش آندی کم می شود.

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۳- در الکترولیز جداگانه محلول کدام نمکها آنیون در نیم واکنش آندی و آب در نیم واکنش کاتدی شرکت می کند؟



الف) a و b (ب) a و c (ج) d و a (د) d و c

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۴- در واکنش $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + H_2S \rightarrow Cr^{3+} + S \downarrow + H_2O$ پس از موازنه نسبت ضرایب S به H^+ کدام است؟

الف) $\frac{۲}{۸}$ (ب) $\frac{۳}{۱۴}$ (ج) $\frac{۸}{۴}$ (د) $\frac{۱۴}{۳}$

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۵- هرگاه به مدت یک ساعت Al_2O_3 را در شرایط مناسب الکترولیز کنیم، نسبت وزنی Al به O_2 حاصل کدام است؟

الف) کمتر از ۱ (ب) ۲:۳ (ج) ۱:۱ (د) بیشتر از ۱

(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۶- در واکنش $IO_3^- + I^- + H^+ \rightarrow I_2 + H_2O$ ، پس از موازنه نسبت ضرایب I_2 به I^- کدام است؟

الف) $\frac{3}{5}$ (ب) $\frac{5}{3}$ (ج) $\frac{6}{5}$ (د) $\frac{1}{5}$

(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۷- با توجه به پتانسیل استاندارد احیا داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

$$E^\circ(V^V/V^{IV}) = 1.0V, \quad E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.77V, \quad E^\circ(I_2/I^-) = 0.62V$$

الف) V^{IV} می تواند Fe^{2+} را به Fe^{3+} اکسید کند. (ب) Fe^{3+} می تواند I^- را به I_2 اکسید کند.
ج) V^V می تواند I^- را به I_2 اکسید کند. (د) V^V می تواند Fe^{2+} و I_2 را به Fe^{3+} اکسید کند.

(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۸- یون $S_2O_8^{2-}$ به وسیله یون پرمنگنات اکسید شده و قسمتی از آن به یون SO_4^{2-} اکسید می گردد. در این شرایط نیم واکنش تبدیل $S_2O_8^{2-}$ به SO_4^{2-} کدام است؟



(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۵۹- کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول حاوی $HNO_3 + Cu(NO_3)_2$ درست است؟ (در شرایط استاندارد)

الف) کاهش Cu^{2+} در کاتد و اکسایش H_2O در آند و غلظت H^+ دائماً در محلول افزایش می یابد.
ب) کاهش H_2O در کاتد و اکسایش H_2O در آند و غلظت H^+ در محلول ثابت است.
ج) کاهش Cu^{2+} در کاتد و اکسایش H_2O در آند و غلظت H^+ در محلول ثابت است.
د) کاهش Cu^{2+} در کاتد و اکسایش H_2O در آند و غلظت H^+ دائماً در محلول نقصان می یابد.

(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۶۰- یون هیدرید (H^-) در آب یک باز قوی است. در این شرایط کدام گزینه صحیح تر است؟
 الف) H^- و H_2 هم یک زوج اسید - باز و هم یک زوج اکسایش - کاهش است.
 ب) H^- و H_2 فقط یک زوج اسید - باز است.
 ج) H^- و H_2 فقط یک زوج اکسایش - کاهش است.
 د) H_2 یک اکسنده ضعیف است.

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۶۱- واکنش شیمیایی در یک پیل الکتروشیمیایی به صورت روبرو است:
 $A \downarrow + 2B^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2B \downarrow$
 عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- الف) در پیل فوق با ایجاد انرژی در واکنش اکسایش - کاهش (گرما) انرژی الکتریکی تأمین می شود.
 ب) نیم پیل $A^{2+}/A \downarrow$ آند و نیم پیل $B^+/B \downarrow$ کاتد است.
 ج) ولتاژ پیل (پیل E) مثبت است.
 د) نیم پیل $A^{2+}/A \downarrow$ کاتد و نیم پیل $B^+/B \downarrow$ آند است.

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۶۲- قطعه‌ای از فلز آهن در تماس با سیم مسی در هوای مرطوب قرار می‌گیرد. کدام یک از این دو فلز کاتد و کدام یک آند است و چه واکنشی در سطح آنها انجام می‌شود؟

$$(E^\circ (Fe^{2+}/Fe) = -0.44V, \quad E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0.34V)$$

- الف) Cu آند و آهن کاتد، $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ و $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
 ب) Cu آند و آهن کاتد، $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ و $O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
 ج) Cu کاتد و آهن آند، $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ و $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
 د) Cu کاتد و آهن آند، $O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ و $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۶۳- کدام گزینه در مورد الکترو لیز محلول حاوی $ZnBr_2 + CuBr_2 + HCl$ (در شرایط استاندارد) صحیح می‌باشد؟
 الف) در کاتد کاهش Zn^{2+} و در آند اکسایش H_2O
 ب) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش Br^-
 ج) در کاتد کاهش H^+ و در آند اکسایش Cl^-
 د) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش H_2O

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۶۴- ۳۰ میلی لیتر دی کرومات پتاسیم $\frac{M}{40}$ در محیط اسیدسولفوریک چند مول H_2S را اکسید می‌کند؟
 الف) 6×10^{-2} (ب) 3×10^{-2} (ج) $1/50 \times 10^{-2}$ (د) $4/50 \times 10^{-2}$

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۶۵- عبارت کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول حاوی $ZnBr_2 + CuSO_4 + H_2SO_4$ (در شرایط استاندارد) صحیح می‌باشد؟

$$E^\circ \frac{Br_2}{Br^-} = 1,17V \quad E^\circ \frac{Cu^{2+}}{Cu} = 0,34V \quad \frac{O_2}{H_2O} = 1,23V$$

$$E^\circ \frac{H^+}{H_2} = 0V \quad E^\circ \frac{Zn^{2+}}{Zn} = -0,76V$$

(ب) در کاتد کاهش Zn^{2+} و در آند کاهش Br^-

(الف) در کاتد کاهش H^+ و در آند کاهش H_2O

(د) در کاتد کاهش H^+ و در آند اکسایش Br^-

(ج) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش Br^-

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۶۶- در واکنش $MnO_4^- + H^+ + H_2O_2 \rightarrow Mn^{2+} + O_2(g) + H_2O$ پس از موازنه نسبت ضرایب $\frac{O_2(g)}{Mn^{2+}}$ کدام است؟

(د) $\frac{5}{2}$

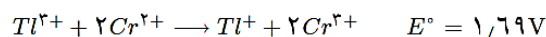
(ج) $\frac{1}{5}$

(ب) $\frac{2}{5}$

(الف) ۵

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۶۷- واکنش در یک پیل الکتروشیمیایی به صورت زیر است:



و $E^\circ(Tl^{3+}/Tl^+)$ برابر $1,28$ ولت است. در این شرایط عبارت کدام گزینه درست است؟

(الف) در کاتد Cr^{2+} کاهش می‌یابد و در آند Tl^+ اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $0,41V$ است.

(ب) در کاتد Tl^{3+} کاهش می‌یابد و در آند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $0,41V$ است.

(ج) در کاتد Tl^{3+} کاهش می‌یابد و در آند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $-0,41V$ است.

(د) Tl^{3+} یک اکسندهای قوی و Cr^{2+} یک کاهشدهی بی‌نهایت ضعیف است.

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۶۸- 20 mL محلول پرمنگنات پتاسیم $\frac{M}{50}$ در محیط اسید سولفوریک چند مول Sn^{II} را به Sn^{IV} اکسید می‌کند؟

(د) 1×10^{-2}

(ج) 1×10^{-2}

(ب) 2×10^{-2}

(الف) 2×10^{-2}

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۶۹- واکنش یک پیل الکتروشیمیایی در حال کار اساساً واکنشی است ...

(ب) همراه با تولید گرمای زیاد در نیم پیل‌ها

(الف) همراه با افزایش بی‌نظمی بیش از انتظار

(د) با دمای ثابت

(ج) انرژی ده

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۷۰- تیغه‌ای از روی در محلول سولفات روی $\frac{M}{100}$ قرار دارد و با آن در تعادل است. در دمای ثابت مقداری سولفات روی جامد را به تدریج در محلول گفته شده حل می‌کنیم تا غلظت آن چند برابر شود. قدرمطلق اختلاف پتانسیل الکتریکی میان تیغه و محلول از این راه چه تغییری می‌کند؟
- الف) افزایش می‌یابد. ب) کاهش می‌یابد.
ج) تغییر نمی‌کند. د) نخست افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۷۱- کدام یک از گزینه‌های زیر از مشخصات الکتروود استاندارد هیدروژن نمی‌باشد؟
- الف) غلظت یون‌های H^+ در تماس با الکتروود پلاتین یک مولار باشد.
ب) تعادل $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$ در مجاورت الکتروود پلاتین
ج) فشار گاز هیدروژن در تماس با الکتروود پلاتین برابر یک اتمسفر باشد.
د) تعادل $H_2 \rightleftharpoons 2H$ در سطح الکتروود پلاتین

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۷۲- ۵۷ میلی‌لیتر از محلول ۰/۲۰ مولار $FeSO_4$ در محیط اسیدسولفوریک توسط چند mL پرمنگنات پتاسیم $\frac{M}{100}$ اکسایش می‌یابد؟
- الف) ۱۰ ب) ۲۰ ج) ۱۵ د) ۲۵

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۷۳- در واکنش زیر پس از موازنه نسبت $\frac{NO+S}{NO_3^-}$ کدام است؟
- $$PbS + NO_3^- + H^+ \rightarrow S + NO \uparrow + H_2O + Pb^{2+}$$
- الف) $\frac{5}{4}$ ب) ۴ ج) $\frac{3}{2}$ د) $\frac{2}{3}$

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

- ۷۴- یون MnO_4^- در محیط قلیایی به MnO_2 کاهش می‌یابد. حال اگر 10^{-2} مول پرمنگنات به MnO_4^- کاهش یابد، تعداد الکترون لازم برابر است با:
- الف) ۳ ب) $3 \times 6702 \times 10^{20}$ ج) $3 \times 6702 \times 10^{21}$ د) 6702×10^{23}

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

۷۵- در پیل الکتروشیمیایی $Cd - Ag$ در شرایط استاندارد کدام یک از گزینه‌های زیر به هنگامی که پیل کار می‌کند نادرست است؟

$$(E^\circ Ag^+/Ag(s) + 0,8V, \quad E^\circ Cd^{2+}/Cd(s) = -0,40V)$$

- الف) غلظت یون Ag^+ در خانه کاتدی افزایش و غلظت یون Cd^{2+} در خانه آندی کاهش می‌یابد.
 ب) از وزن تیغه Cd کاسته و بر وزن تیغه Ag اضافه می‌گردد.
 ج) نقش آند و Ag نقش کاتد را ایفا می‌کند.
 د) غلظت یون Ag^+ در خانه کاتدی نقصان و غلظت یون Cd^{2+} در خانه آندی افزایش می‌یابد.

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

۷۶- با توجه به داده‌های زیر کدام یک از واکنش‌های داده شده امکان‌پذیر است؟

$$E^\circ Fe^{3+}/Fe^{2+} = 0,78V, \quad E^\circ I_2/I^- = 0,62V, \quad E^\circ Br_2/Br^- = 1,1V$$

- الف) $Fe^{3+} + I_2 \rightarrow \dots$ و $Br_2 + I_2 \rightarrow \dots$
 ب) $I_2 + Fe^{2+} \rightarrow \dots$ و $Fe^{2+} + Br^- \rightarrow \dots$
 ج) $Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow \dots$ و $I_2 + Br^- \rightarrow \dots$
 د) $Fe^{2+} + Br_2 \rightarrow \dots$ و $Fe^{3+} + I^- \rightarrow \dots$ و $Br_2 + I^- \rightarrow \dots$

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

۷۷- کدام گزینه در برقکافت محلول حاوی $KF + H_2SO_4 + CuSO_4$ در شرایط استاندارد درست است؟

- الف) Cu^{2+} در کاتد کاهش و آب در آند اکسایش
 ب) H^+ در کاتد کاهش و آب در آند اکسایش
 ج) Cu^{2+} در کاتد کاهش و F^- در آند اکسایش
 د) SO_4^{2-} در آند اکسایش و K^+ در کاتد کاهش

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)