

۱. مقدار  $emf(V)$  سلول گالوانی استاندارد لیتیم - نقره بر حسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار  $emf(V)$  سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۸

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ(V)$	-۳٫۰۵	+۰٫۸	-۰٫۷۶

~~۳٫۷۸~~ (۱)

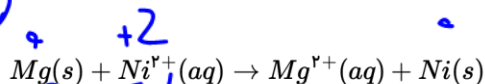
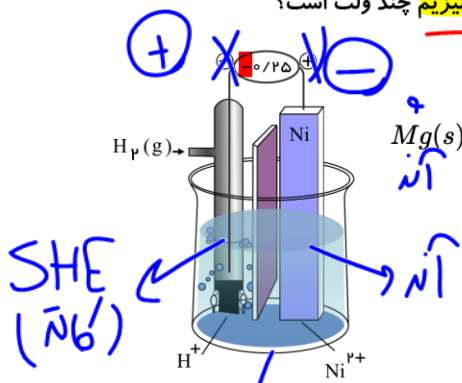
~~۳٫۴۷~~ (۲)

۲٫۴۷ (۲) ✓

۲٫۲۵ (۱)

$$E^\circ = 0.18 - (-3.05) = 3.185V \quad | \quad E^\circ = 0.18 - (-0.76) = 1.56V \quad \rightarrow \quad \frac{3.185}{1.56} = 2.47$$

۲. باتوجه به سلول الکتروشیمیایی استاندارد نشان داده شده و واکنش زیر، پتانسیل کاهش الکتروود استاندارد منبزم چند ولت است؟



$$E^\circ_{\text{سلول}} = 2.13V$$

$$2.13 = -0.125 - E^\circ_{Mg} \rightarrow E^\circ_{Mg} = -2.38$$

قلم چپ - ۱۳۹۷

~~-۱٫۸۸~~ (۱)

~~۲٫۳۸~~ (۲)

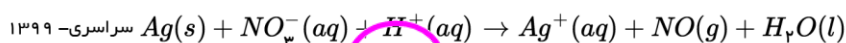
-۲٫۳۸ (۲) ✓

~~۱٫۸۸~~ (۱)

$$0.15 = 0 - E^\circ_{Ni} \\ E^\circ_{Ni} = -0.15$$

۳. مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم‌واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسنده، چند

مول الکترون مبادله می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



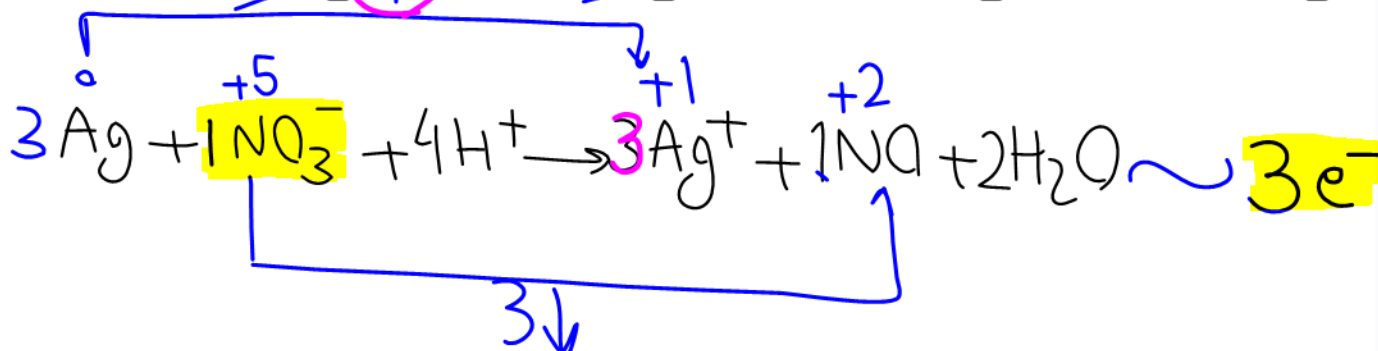
سراسری - ۱۳۹۹

~~۳، ۱۵~~ (۴)

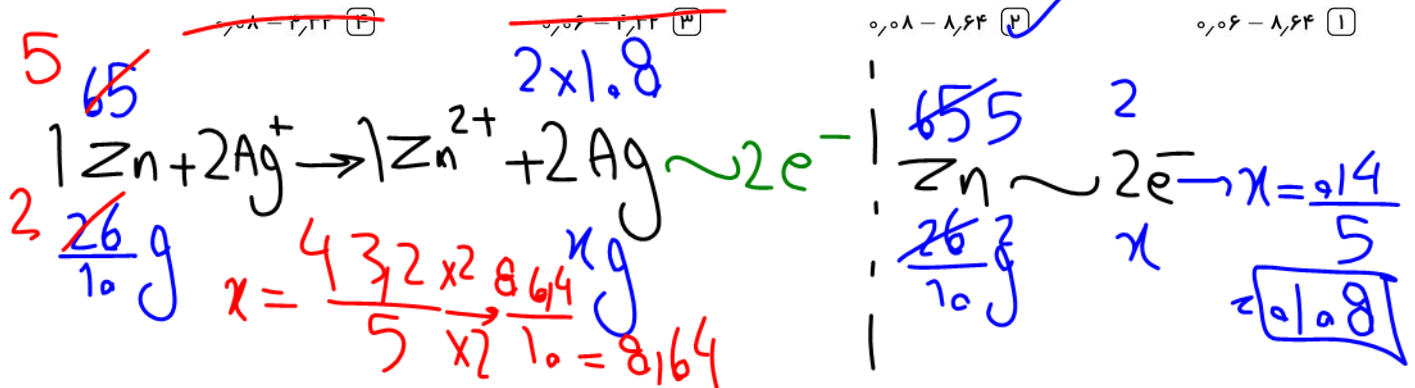
~~۴، ۱۵~~ (۳)

۴، ۱۴ (۲)

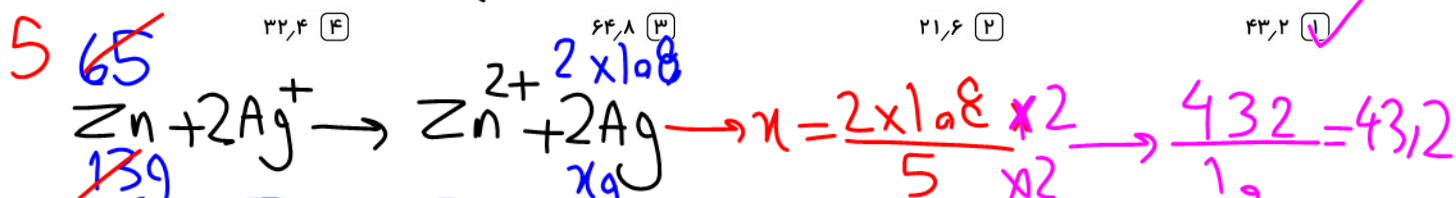
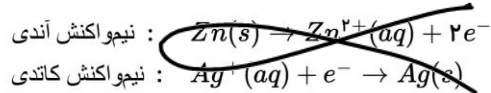
۳، ۱۴ (۱) ✓



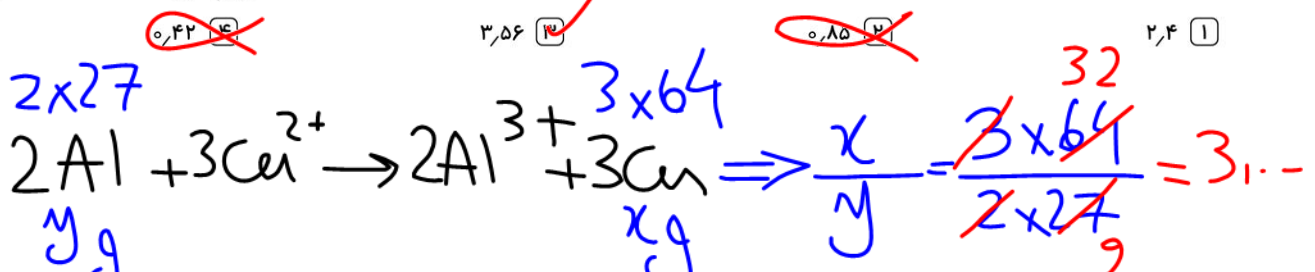
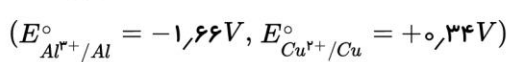
۴. در سلول گالوانی  $Zn - Ag$  اگر از جرم آند  $2.6$  گرم کاسته شود، چند گرم به جرم کاتد افزوده شده و چند مول الکترون مبادله می‌شود؟  
 قلم چی - ۱۳۹۸  $(Ag = 108, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}) (E_{(Ag^+/Ag)}^\circ = +0.80V, E_{(Zn^{2+}/Zn)}^\circ = -0.76V)$



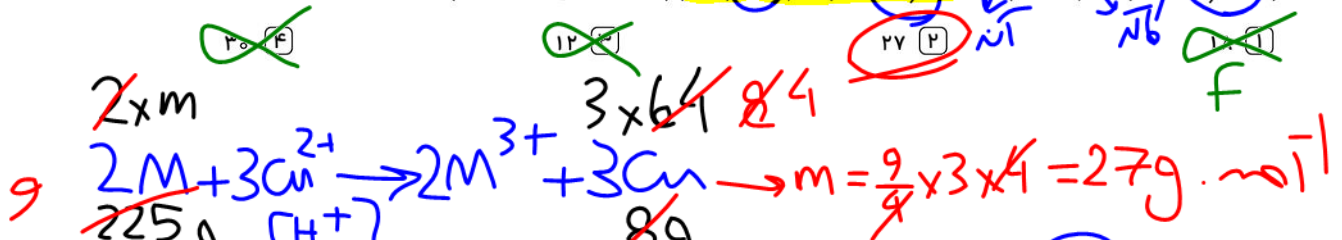
۵. در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، به ازای کاهش  $13$  گرم از جرم الکتروکاتد، جرم الکتروکاتد چند گرم افزایش می‌یابد؟  
 قلم چی - ۱۳۹۹  $(Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$



۶. در سلول گالوانی  $(Al - Cu)$  اگر  $7.74 \times 10^{-2}$  عدد الکترون مبادله شود، تغییر جرم تیغه کاتد تقریباً چند برابر تغییر جرم تیغه آند خواهد بود؟  
 قلم چی - ۱۳۹۸  $(Cu = 64, Al = 27 : g \cdot mol^{-1})$

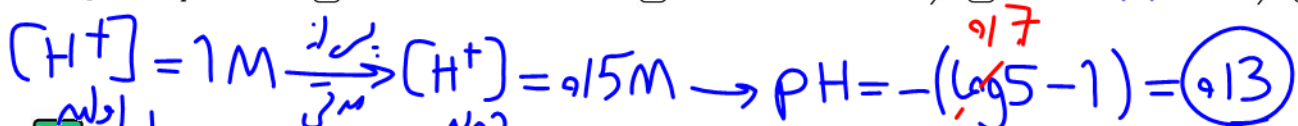


۷. در سلول گالوانی  $(M - Cu)$ ، اگر به ازای کاهش  $2.25$  گرم از جرم آند،  $8$  گرم به جرم تیغه کاتد افزوده شود، جرم مولی فلز  $M$  کدام است؟  
 قلم چی - ۱۳۹۸  $(Cu = 64 g \cdot mol^{-1}) (E^\circ(M^{3+}/M) = -0.2V, E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34V)$



۸. با نیم‌سلول‌های استاندارد روی و  $SHE$ ، یک سلول گالوانی تهیه می‌کنیم. چنانچه پس از مدتی، غلظت یون‌های اکسند،  $10^{-2}$  مولی به نصف کاهش یابد،  $pH$  محلول الکترولیت  $SHE$  چقدر تغییر می‌کند؟  $(Zn = 65, H = 1 : g \cdot mol^{-1}) (\log 2 \simeq 0.3)$   
 قلم چی - ۱۳۹۹

تغییری در  $pH$  آن روی نمی‌دهد.



۹. اگر در سلول گالوانی (Mg - Ag) اختلاف مقدار تغییر جرم آند و کاتد برابر ۲۸۸ گرم باشد، در این واکنش چند الکترون مبادله شده است؟

قلم چی - ۱۳۹۸

$3.62 \times 10^{24}$  (۴)

$4.515 \times 10^{23}$  (۳)

$1.806 \times 10^{24}$  (۲)

$9.03 \times 10^{23}$  (۱)



$\left\{ \begin{array}{l} 1mg \rightarrow 24g \text{ (معمول)} \\ 2Ag \rightarrow 2(108) = 216g \text{ (انتخابی)} \end{array} \right.$

اختلاف  $216 - 24 = 192g$

$x = 18106 \times 10^{23}$

۱۰. در سلول گالوانی «Cu - Ag» اگر حجم محلول موجود در هر کدام از نیم سلول ها استاندارد برابر ۵۰۰ میلی لیتر باشد، در لحظه ای که غلظت محلول مس (II) در نیم سلول مس به ۱٫۴ مولار می رسد، جرم تیغه نقره چه تغییری کرده است؟ (فرض کنید که یون های  $Cu^{2+}$  تولید شده در نیم سلول مس باقی مانده اند)

قلم چی - ۱۳۹۹

$(Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$

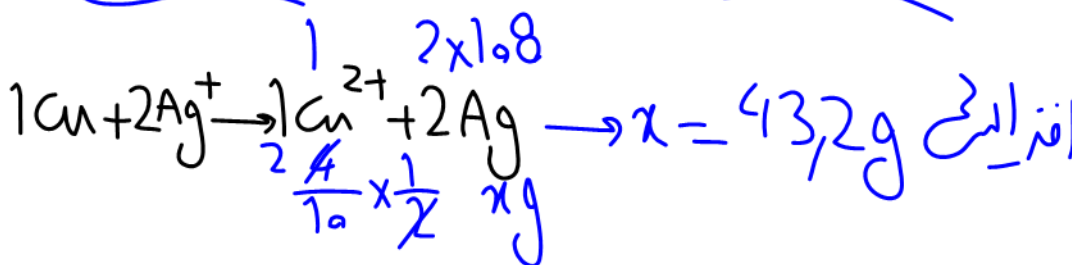
$1.4 - 1 = 0.4M$

$151.2$  گرم کاهش (۴)

$151.2$  گرم افزایش (۳)

$43.2$  گرم کاهش (۲)

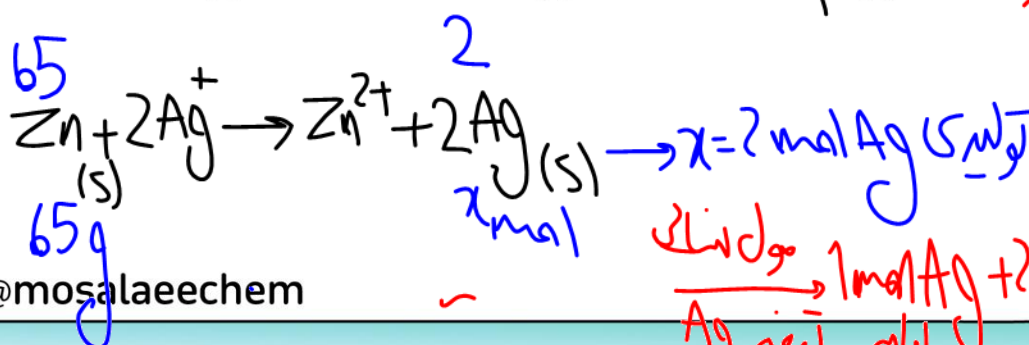
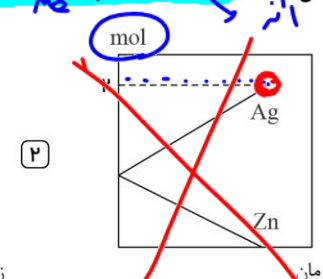
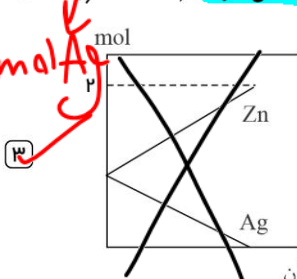
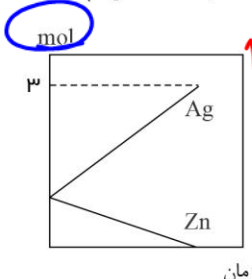
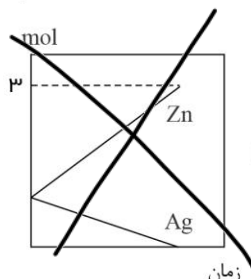
$43.2$  گرم افزایش (۱)



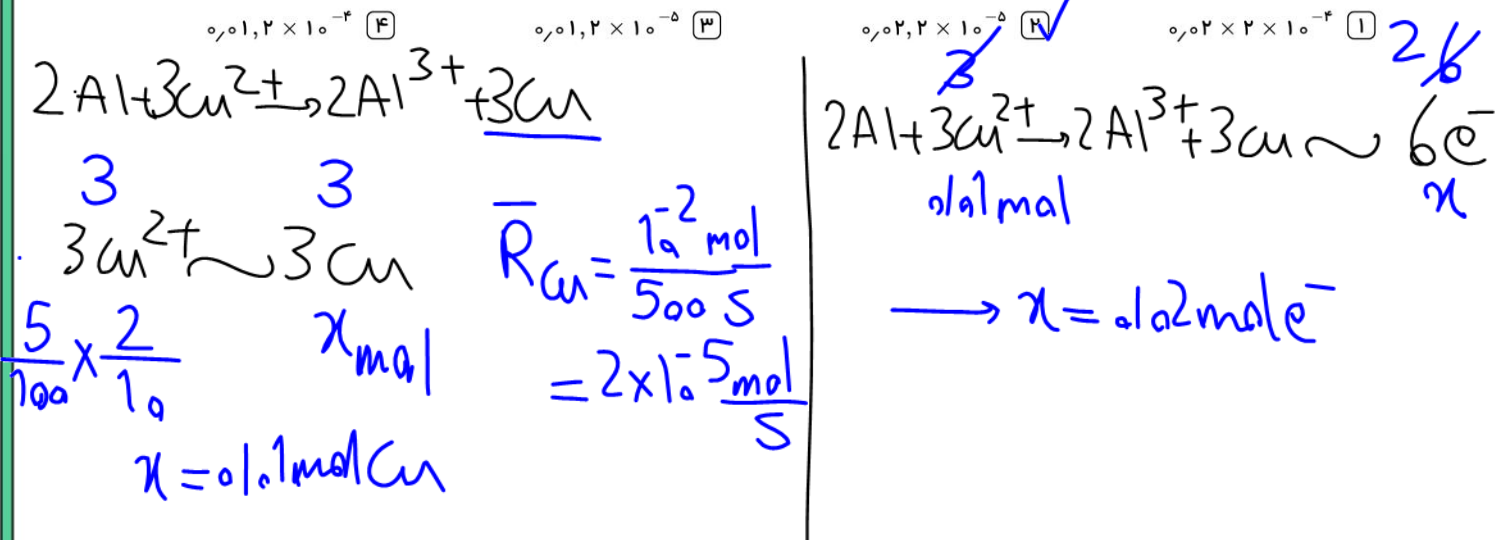
۱۱. در سلول گالوانی روی - نقره، اگر در ابتدا جرم تیغه نقره ۱۰۸ گرم و جرم تیغه روی ۶۵ گرم باشد، کدام نمودار تغییر مول تیغه ها را به درستی نمایش می دهد؟ (تیغه اندی به طور کامل مصرف می شود.)

قلم چی - ۱۳۹۸

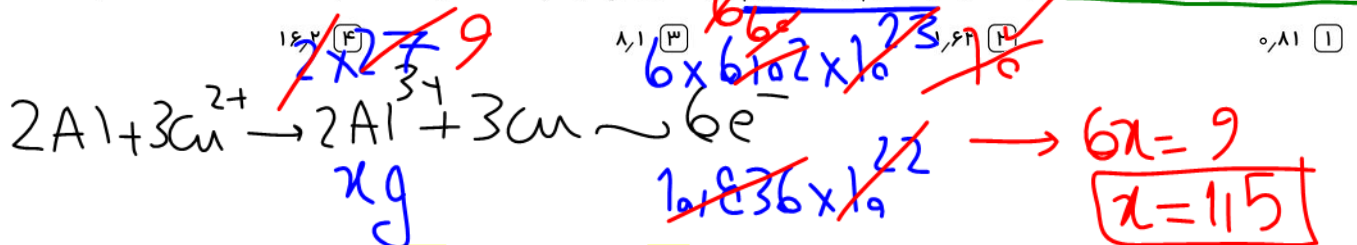
$(Ag = 108, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1})$



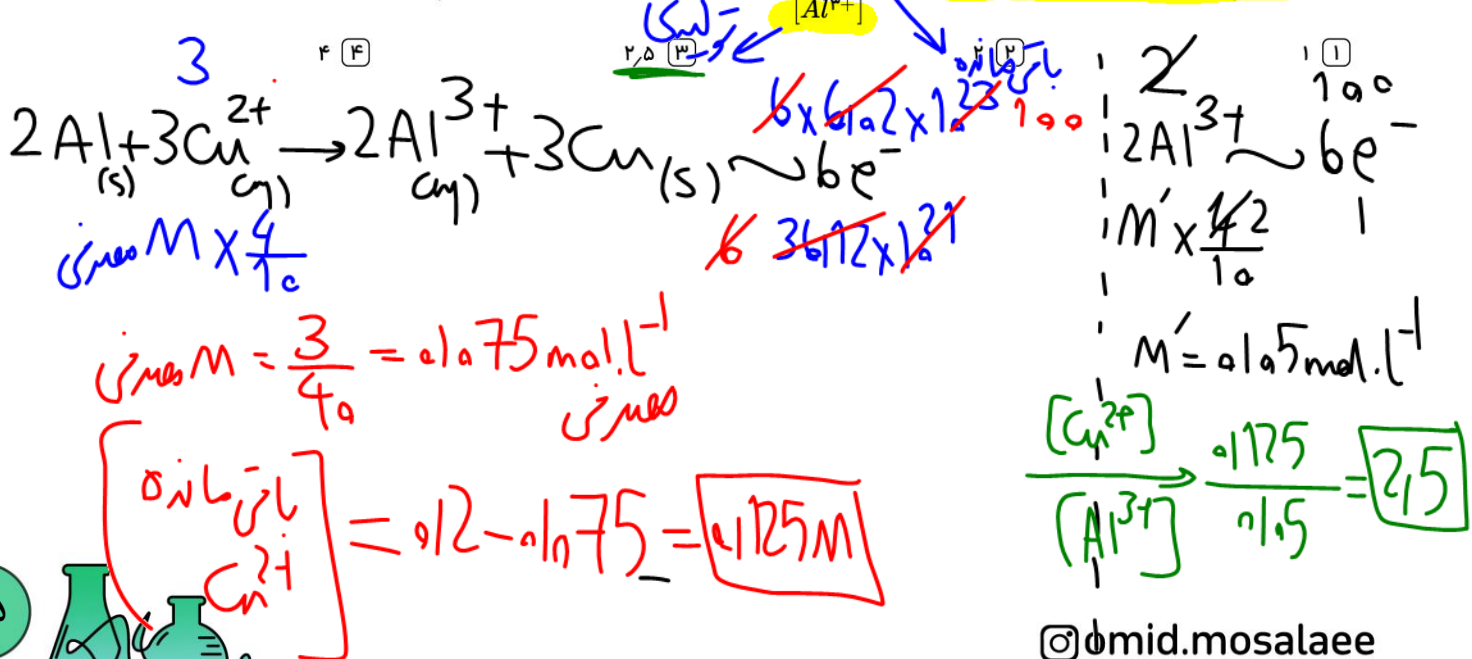
۱۲. یک فویل آلومینیومی درون ۲۰۰ mL محلول مس (II) سولفات ۰.۰۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟  
(معادله موازنه شود)  $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$  (خارج از کشور - ۱۳۹۸)



۱۳. یک تیغه آلومینیومی را در ۵۰۰ mL محلول  $CuSO_4$  با غلظت  $0.8 mol \cdot L^{-1}$  قرار می‌دهیم. اگر در مدت زمان معینی،  $1.0836 \times 10^{-2}$  قلم چی - ۱۳۹۹



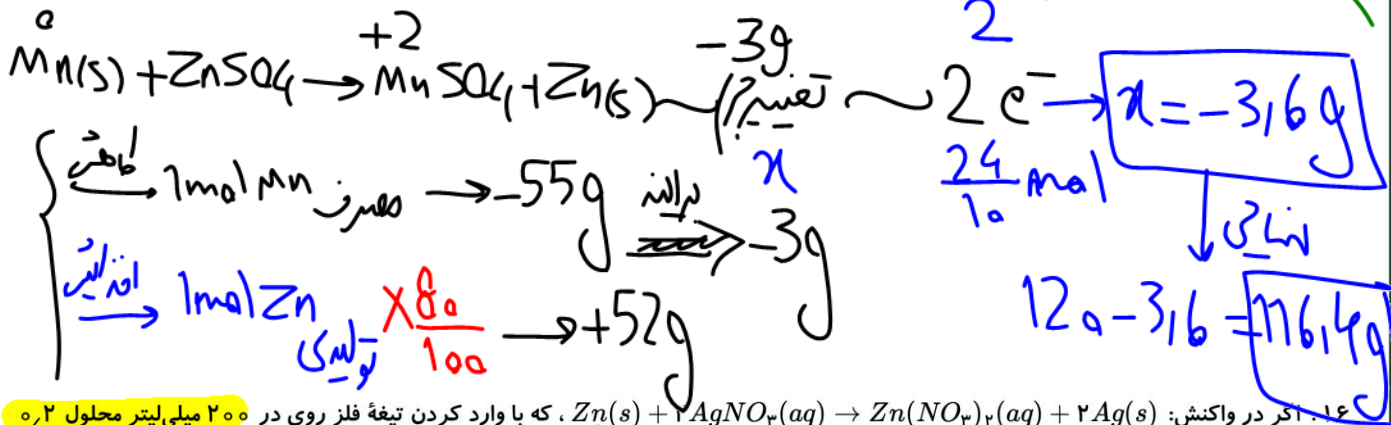
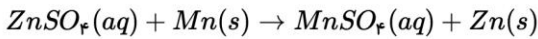
۱۴. تیغه‌ای از جنس آلومینیوم را درون ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات با غلظت  $0.2 mol \cdot L^{-1}$  قرار می‌دهیم. پس از مبادله  $36.12 \times 10^{-2}$  الکترون بین اکسند و کاهنده، نسبت  $\frac{[Cu^{2+}]}{[Al^{3+}]}$  در محلول چقدر است؟ (عدد آووگادرو)  $6.02 \times 10^{23}$  قلم چی - ۱۳۹۹





۱۵. تیغه‌ای از جنس منگنز را وارد محلولی حاوی روی سولفات، می‌کنیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر جرم اولیه تیغه برابر با ۱۲۰ گرم باشد و ۲٫۴ مول الکترون در طی واکنش مبادله شود، جرم نهایی تیغه برابر با کدام است؟ ( $Zn = 65, Mn = 55 : g \cdot mol^{-1}$ ) و فرض کنید ۸۰٪ اتم‌های Zn تولید شده روی تیغه می‌نشینند.

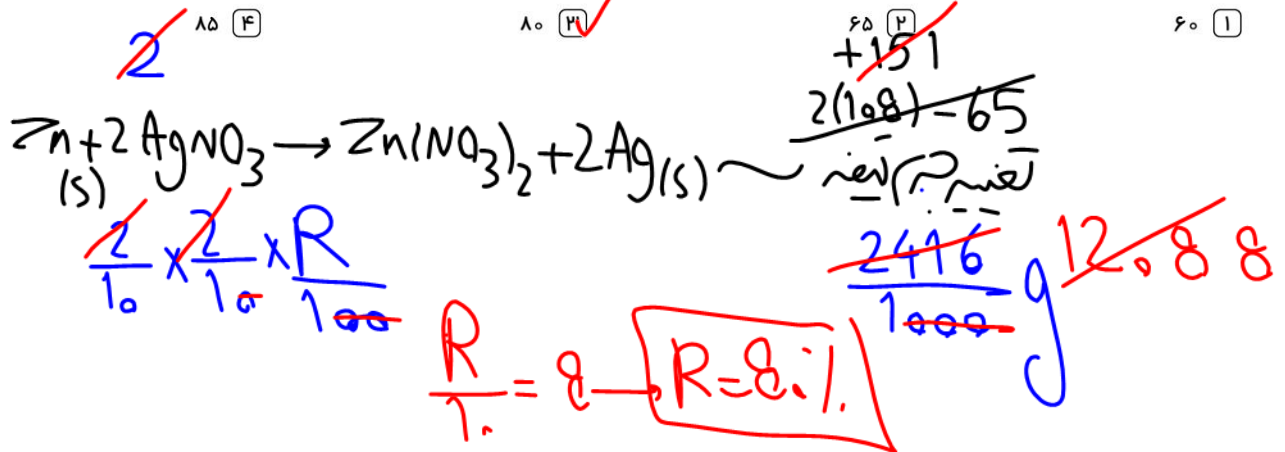
قلم چی-۱۳۹۹



۱۶. اگر در واکنش:  $Zn(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$  که با وارد کردن تیغه فلز روی در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۲ مولار نقره نیترات انجام گرفته و کامل شده است، ۲٫۴۱۶ گرم بر جرم تیغه روی افزوده شده باشد، بازده درصدی واکنش (براساس جرم ذرات نقره جانشین شده بر سطح تیغه روی)، کدام است؟

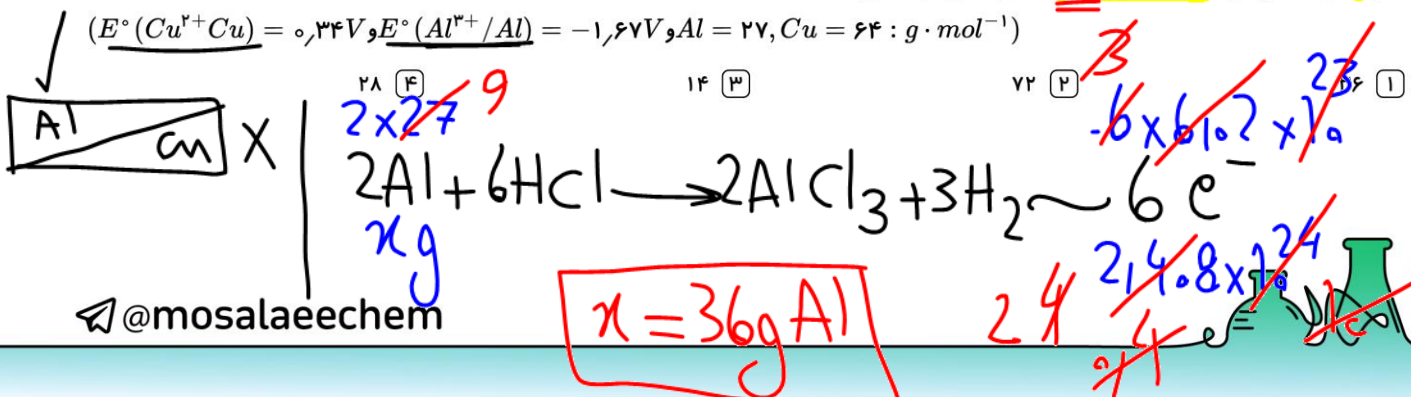
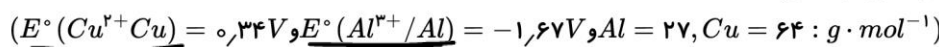
خارج از کشور-۱۳۹۵

(حجم محلول ثابت فرض شود:  $Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )



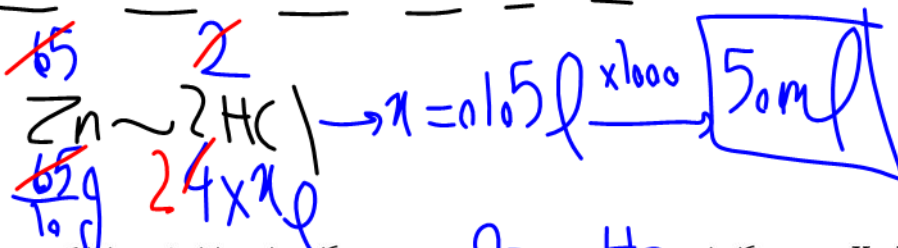
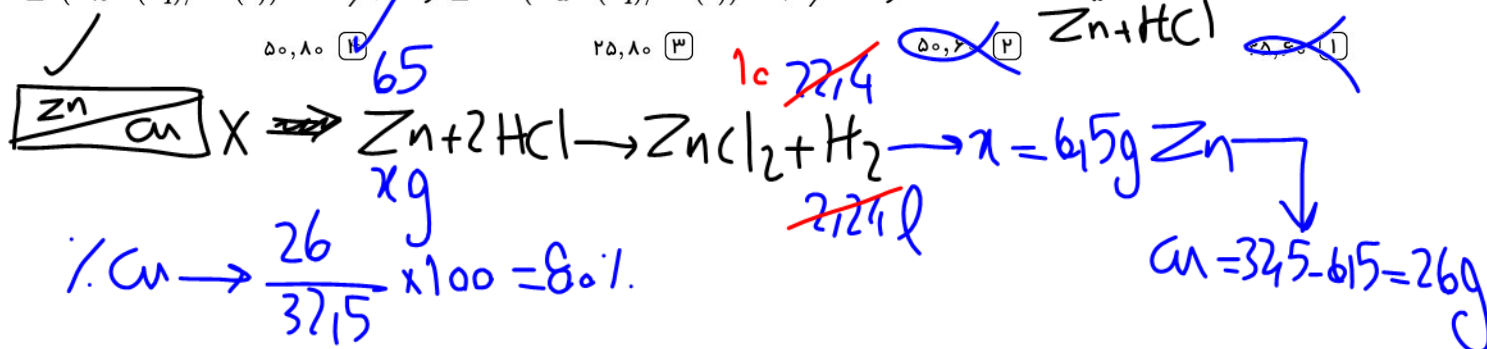
۱۷. اگر آلیاژی به جرم ۵۰ گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً  $2,408 \times 10^{-24}$  الکترون مبادله می‌شود، درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چقدر بوده است؟

قلم چی-۱۳۹۸



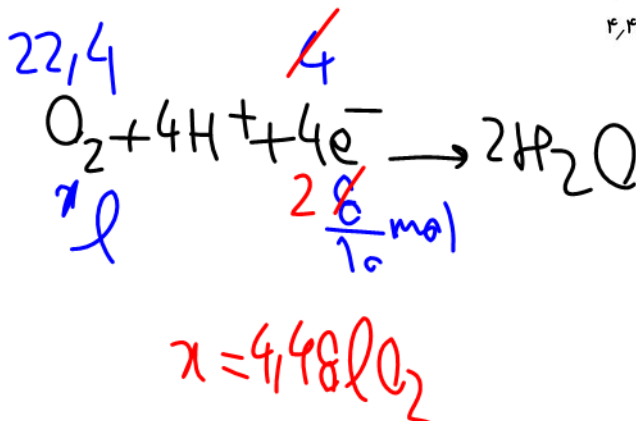
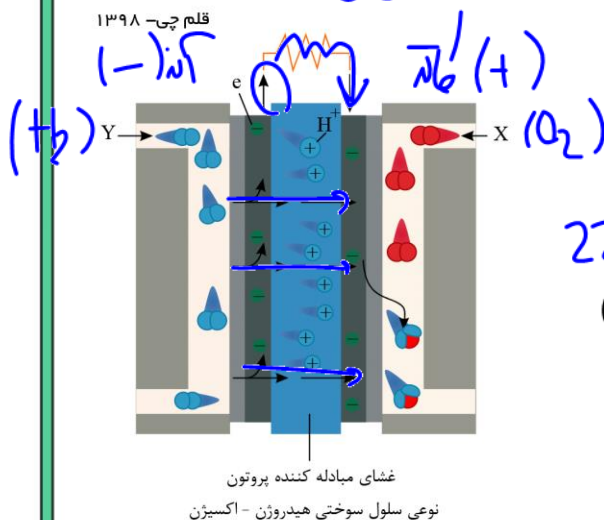
$$\frac{50g - 36g}{50g} \rightarrow 14g \text{ Cu} \Rightarrow \% \text{Cu} = \frac{14}{50} \times 100 = 28\%$$

۱۸. از یک قطعه آلیاژ روی و مس را در مقدار کافی محلول ۴ مولار هیدروکلریک اسید قرار داده و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام گیرد. اگر در این فرایند، ۲٫۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد آزاد شده باشد، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است و برای انجام کامل این واکنش، دست کم چند میلی‌لیتر از محلول این اسید لازم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید:  $(\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$  خارج از کشور - ۱۳۹۵  
 ولت  $E^\circ = (\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})) = +0.34$ ، ولت  $E^\circ = (\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})) = -0.76$

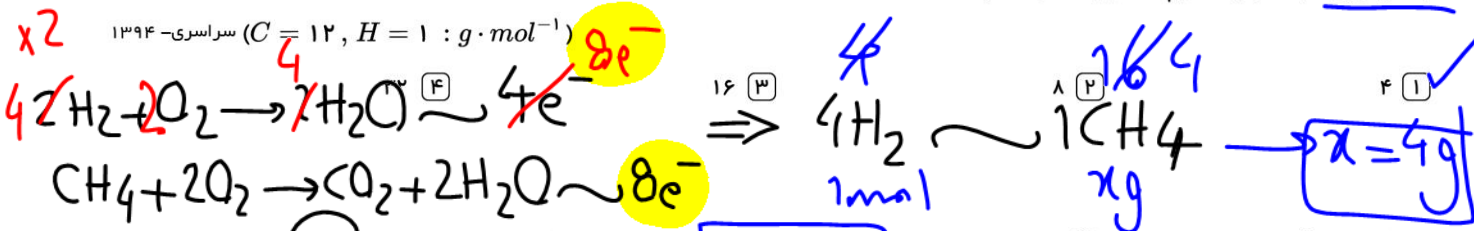


۱۹. با توجه به شکل زیر  $X$  و  $Y$  به ترتیب گازهای ..... و ..... هستند و هرگاه در این سلول ۰٫۸ مول الکترون مبادله شود حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش در شرایط  $STP$  برابر ..... لیتر خواهد بود.

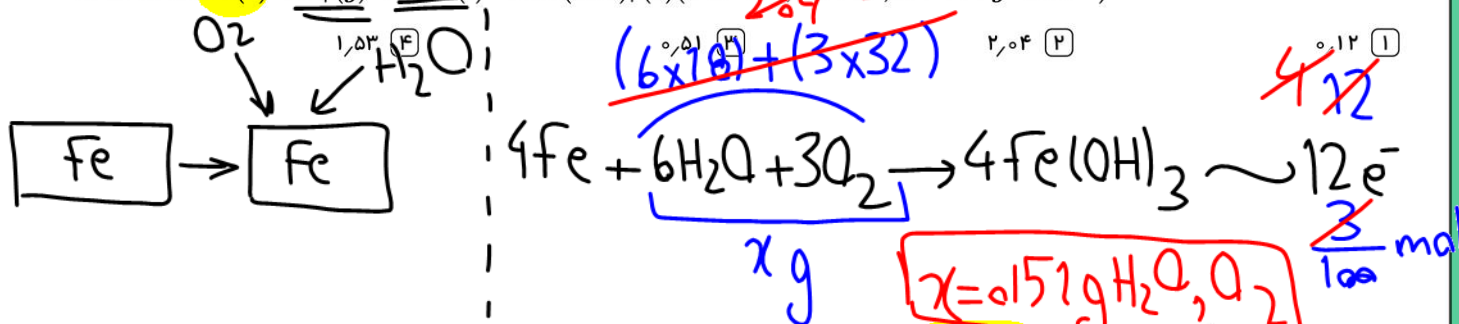
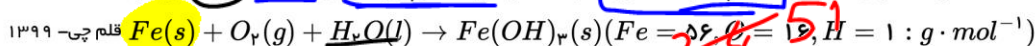
- ۱) هیدروژن - اکسیژن - ۸٫۹۶
- ۲) اکسیژن - هیدروژن - ۴٫۴۸
- ۳) اکسیژن - هیدروژن - ۸٫۹۶
- ۴) هیدروژن - اکسیژن - ۴٫۴۸



۲۰. اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود؛ برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟

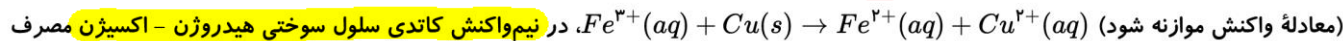


۲۱. اگر در فرآیند زنگ زدن یک قطعه آهنی در هوای مرطوب،  $0.03$  مول الکترون مبادله شود، چند گرم بر جرم این قطعه افزوده می شود؟

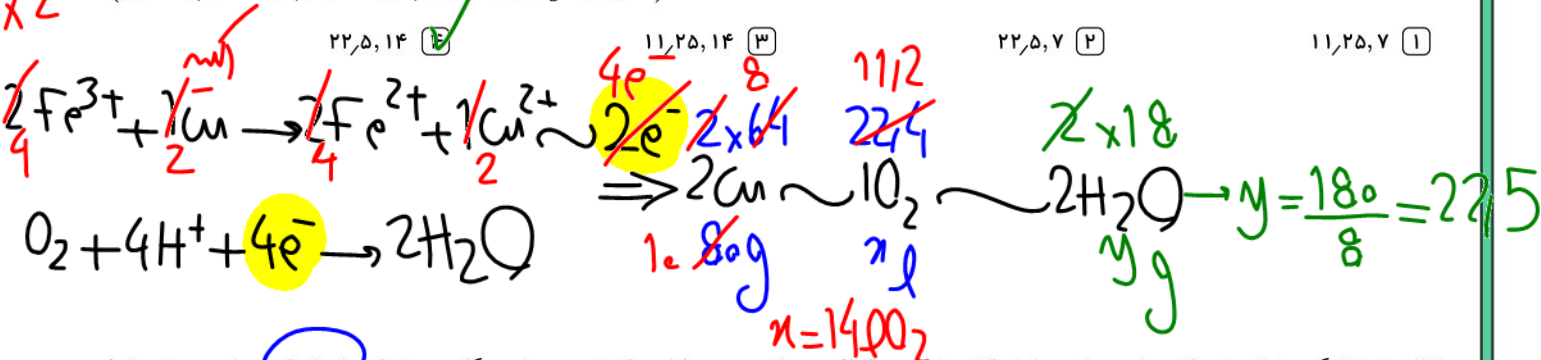
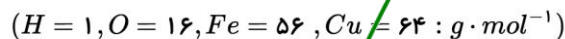


خارج از کشور - ۱۳۹۹

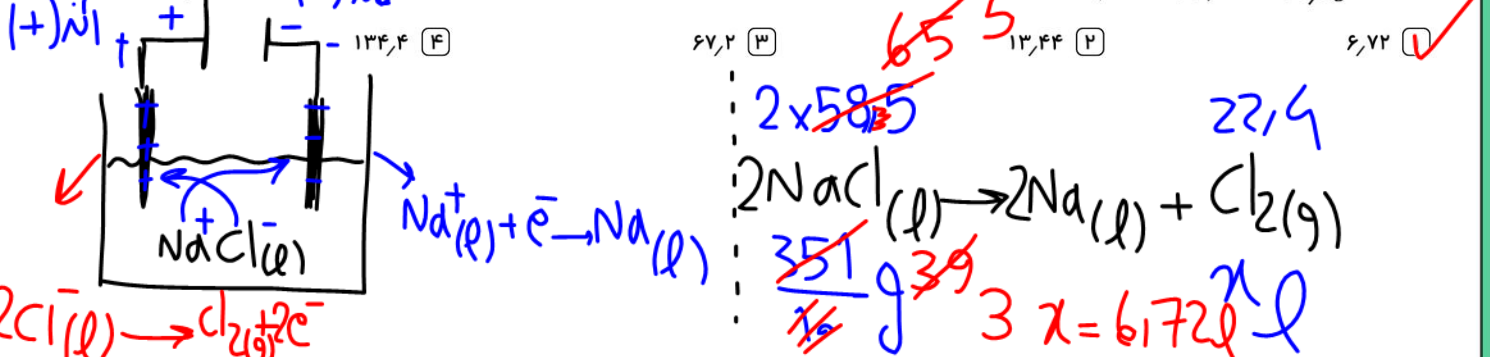
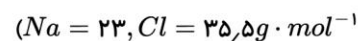
۲۲. اگر الکترون های آزاد شده از آسایش  $80$  گرم فلز در نیم واکنش آندی:



شود، چند لیتر گاز اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می شود؟

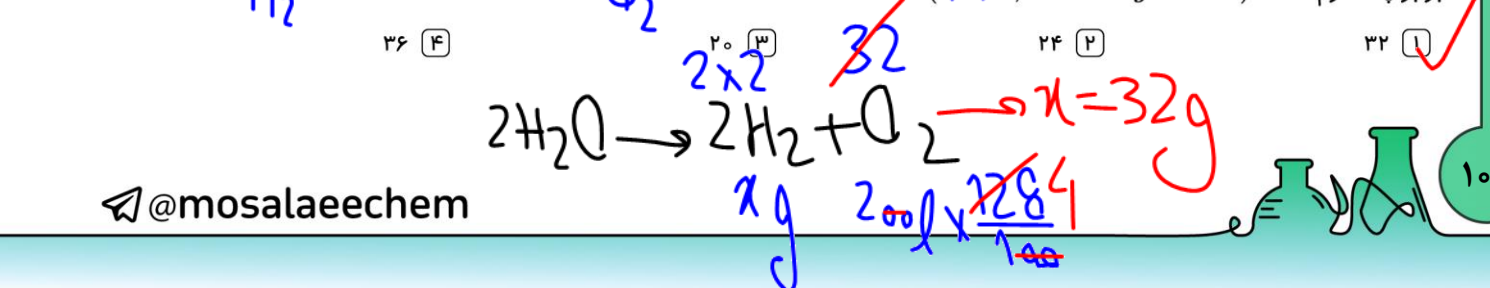


۲۳.  $35.1$  گرم نمک خوراکی را در یک سلول الکترولیتی برق کافت می کنیم. در پایان واکنش چند لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می شود؟



۲۴. اگر در فرایند برق کافت آب در محل انجام نیم واکنش اکسایش،  $200$  لیتر گاز با چگالی  $1.28$  گرم بر لیتر تولید شود، جرم گاز تولید شده در کاتد

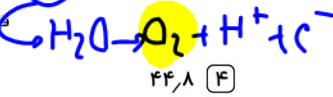
برابر چند گرم است؟ ( $H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )





۲۵. در فرآیند برقکافت آب، به ازای مصرف  $24,08 \times 10^{22}$  الکترون در کاتد چند لیتر گاز در شرایط  $STP$  در اطراف الکتروند آند تولید می‌شود؟ (معادله موازنه شود.  $(H=1, O=16)$ )

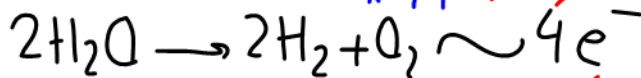
۱۳۹۹-قلم



۴۴,۸ (۴)

۴۴,۸ (۲)

۲,۲۴ (۱)



$x \text{ l}$   $24,08 \times 10^{22}$

$$x = 2,24 \text{ l}$$

۲۶. فلز آلومینیم نقشی کلیدی در صنایع گوناگون دارد و با استفاده از روش سلول استخراج می‌گردد. با توجه به این روش در صورتی که  $21,6$  تن آلومینیم تولید شده باشد، چند مول الکترون طی این واکنش انتقال یافته و چند لیتر مکعب گاز  $CO_2$  تولید خواهد شد؟ (چگالی گاز  $CO_2$  برابر  $1,1$  گرم بر لیتر است.) ( $Al = 27, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

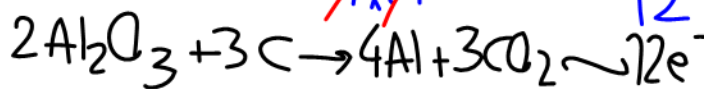
۱۳۹۸-قلم

$12 \times 10^3, 4,8 \times 10^6$  (۴)

$4 \times 27, 12 \times 10^3, 4,8 \times 10^6$  (۳)

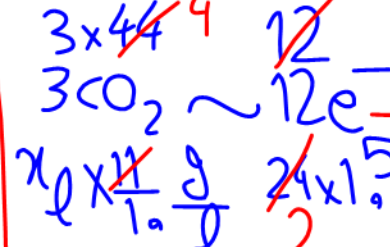
$24 \times 10^3, 2,4 \times 10^6$  (۲)

$24 \times 10^3, 2,4 \times 10^6$  (۱)



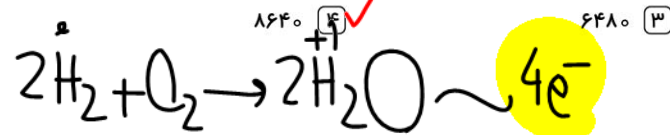
$216 \times 10^3 \text{ g}$   
 $542$

$x \text{ mol}$   
 $x = 24 \times 10^3$



$x = 24 \times 10^3$   
 $x = 24 \times 10^3 \times 1,1$   
 $24 \times 10^3$

۲۷. الکتریسیته حاصل از عبور  $448$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط  $STP$  و واکنش آن با گاز هیدروژن کافی در یک سلول سوختی (با فرض بازدهی  $100\%$ )، چند گرم نقره را در یک سلول آبکاری نقره، به جسم مورد نظر می‌تواند انتقال دهد؟ ( $O = 16, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ ) سراسری-۱۳۹۶



۸۶۴۰ (۴)

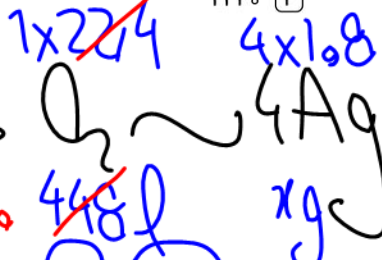
۶۴۸۰ (۳)

۴۳۲۰ (۲)

۲۱۶۰ (۱)



$2,4$



$x = 864 \text{ g}$

۲۸. در فرایند آبکاری یک قاشق فولادی به جرم  $28$  گرم با فلز طلا در محلول  $Au(NO_3)_3$ ، اگر جرم قاشق به  $31,94$  گرم افزایش یابد، به تقریب چند الکترون در مدار بیرونی جابه‌جا می‌شود؟ ( $Fe = 56, Au = 197 : g \cdot mol^{-1}$ ) قلم-۱۳۹۹

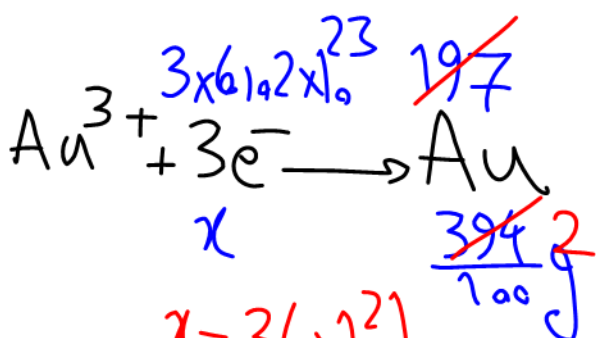
$1,8 \times 10^{22}$  (۴)

$2,4 \times 10^{22}$  (۳)

$3,6 \times 10^{22}$  (۲)

$1,2 \times 10^{22}$  (۱)

$$\frac{31,94}{Au} - 28 = 3,94 \text{ g Au}$$

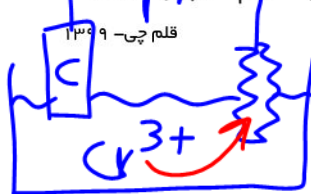


$x = 36 \times 10^{21}$

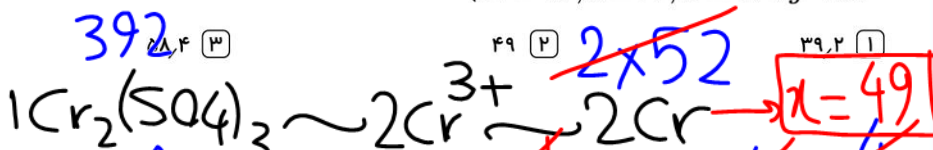
$3,6 \times 10^{22}$



۲۹. در یک کارگاه آبکاری کروم، از محلول کروم (III) سولفات به عنوان الکترولیت و از ذغال به عنوان آند، استفاده می‌شود. اگر در آبکاری هر قطعه، حدود ۰.۱۰۴ گرم فلز کروم روی قطعه قرار گیرد، پس از آبکاری هزار نمونه از همان قطعه، به تقریب چند گرم کروم (III) سولفات با خلوص ۸۰ درصد باید به الکترولیت اضافه شود تا غلظت یون‌های کروم، به مقدار اولیه بازگردد؟ (تغییر حجم ناچیز است.)  
 $(Cr = 52, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



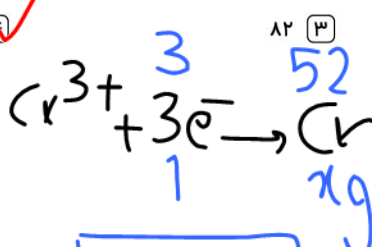
۹۴ (۴)



۳۰. در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن ۱ kg، با کروم از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) و الکترولیت کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک محلول ۱ مولار نقره‌نیتрат و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب چند گرم است؟ ( $Ag = 108, Cr = 52 : g \cdot mol^{-1}$ ) سراسری - ۱۳۹۸



۹۰٫۶ (۴)

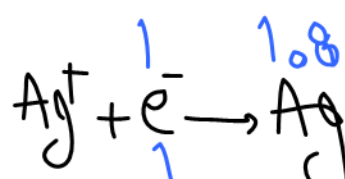


$$x \approx 17g$$

۸۲ (۳)

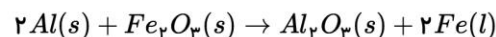
۵۶ (۲)

۲۵٫۴ (۱)



$$y = 1.08g$$

۳۱. در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره با مبادله  $x$  مول الکترون مقدار  $M$  گرم فلز نقره بر سطح قاشق قرار گرفته است. اگر با مبادله همین مقدار الکترون در واکنش ترمیت مقدار ۲۲٫۴ گرم آهن با بازدهی ۱۰۰٪ تولید شده باشد، نسبت مقدار  $M$  به جرم آلومینیم مصرفی در واکنش ترمیت کدام است؟ ( $Fe = 56, Al = 27, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ ) قلم چپ - ۱۳۹۸

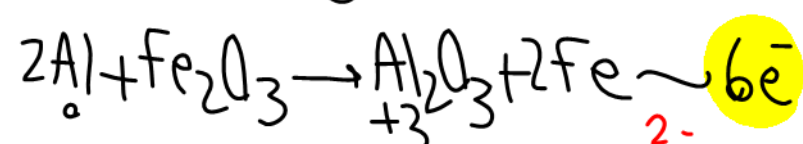
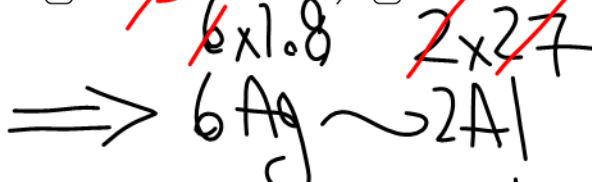
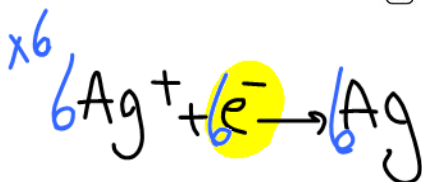


۶ (۴)

۱۲ (۳)

۰٫۶ (۲)

۱٫۲ (۱)



$$\frac{x}{y} = \frac{108}{9} = 12$$

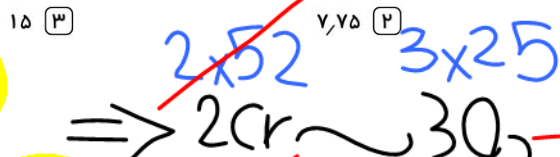
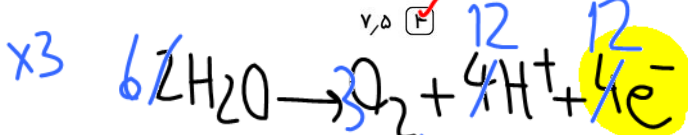
۳۲. آبکاری کروم در یک محلول اسیدی دارای پتاسیم دی‌کرومات انجام می‌شود. اگر واکنش آندی، اکسایش آب باشد، ضمن نشان دادن ۱۰۴ گرم کروم بر روی یک قطعه با روش آبکاری، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵ L است، تولید می‌شود؟ ( $Cr = 52 g \cdot mol^{-1}$ ) خارج از کشور - ۱۳۹۷

۷٫۵ (۴)

۱۵ (۳)

۷٫۷۵ (۲)

۱٫۲ (۱)



۳۳. با تعداد الکترون‌های مبادله شده برای تولید ۴۰٫۵ گرم آلومینیم در فرآیند هال، چند میلی لیتر آب را می توان با استفاده از سلول سوختی به دست آورد؟ (چگالی آب = ۱ : g · mL<sup>-1</sup> و  $H_2O = 18$ ,  $Al = 27$  : g · mol<sup>-1</sup>)

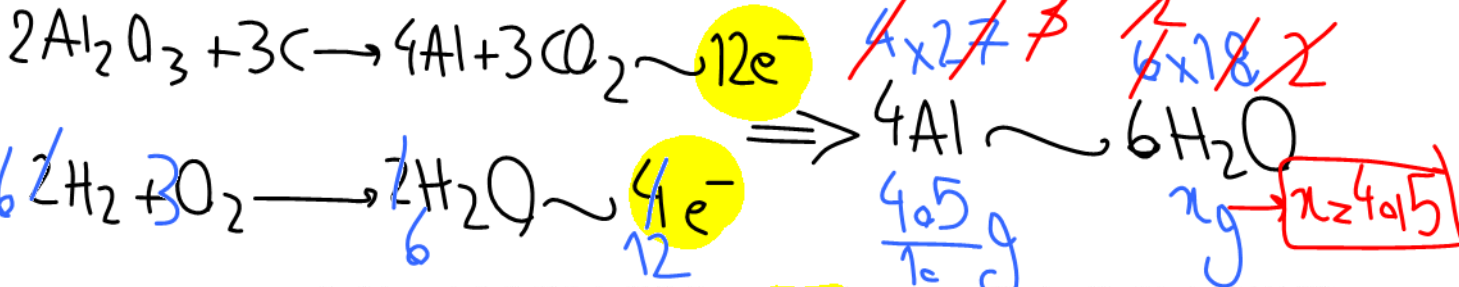
قلم چی - ۱۳۹۸

۲۵٫۵ (۴)

۳۳٫۷۵ (۳)

۲۰٫۲۵ (۲)

۴۰٫۵ (۱) ✓



۳۴. کدام گزینه جاهای خالی موارد «الف»، «ب» و «پ» را به درستی پر می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

الف) در سلول دانه به ازای مصرف ۳۵٫۱ گرم سدیم کلرید، مقدار ..... لیتر گاز کلر تولید می شود. ( $Cl = 35.5$ ,  $Na = 23$  : g · mol<sup>-1</sup>)

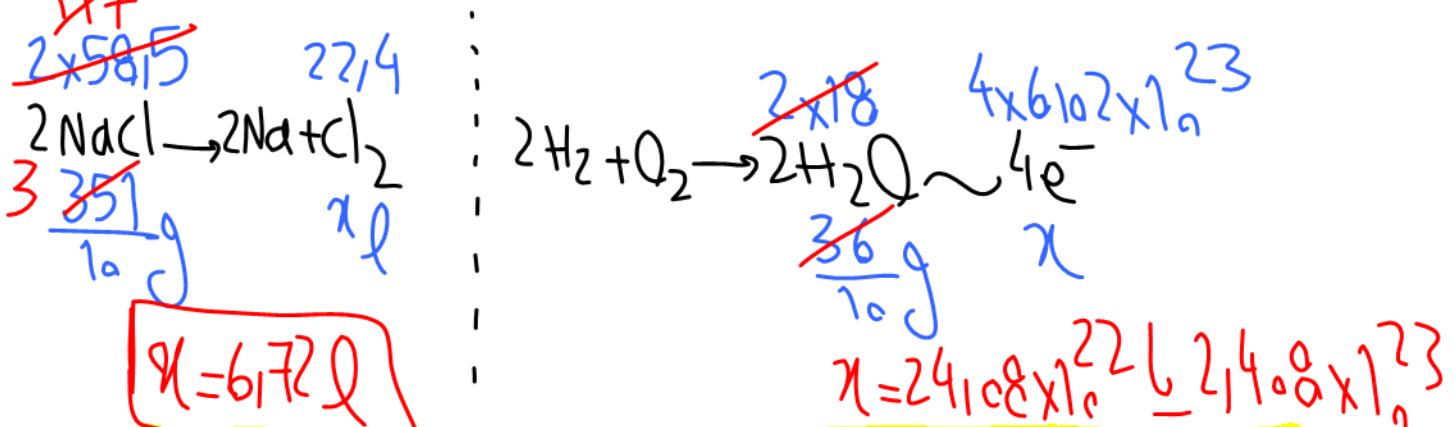
قلم چی - ۱۳۹۸

شرایط را STP در نظر بگیرید

ب) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» به ازای تولید ۳٫۶g آب، ..... الکترون مبادله می شود. ( $H = 1$ ,  $O = 16$  : g · mol<sup>-1</sup>)

پ) در برقکافت آب برای افزایش رسانایی الکتریکی مقدار کمی ..... آن می افزایند.

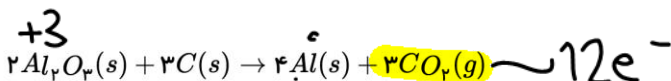
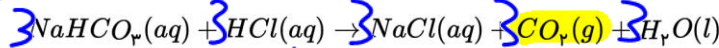
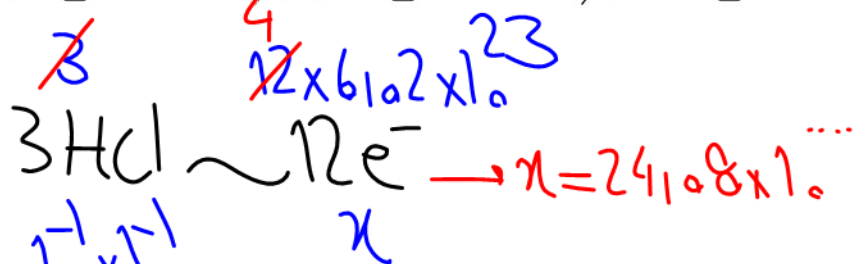
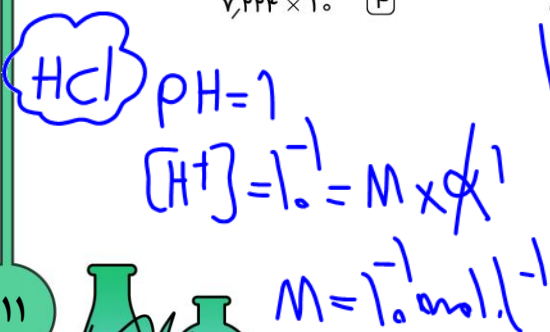
~~NaCl, ۲۳۰۸ × ۱۰<sup>-۲۳</sup>, ۶٫۷۲ (۱)~~ ~~NaCl, ۲۳۰۸ × ۱۰<sup>-۲۳</sup>, ۳۶٫۳ (۳)~~ ~~CaCl<sub>2</sub>, ۲۳۰۸ × ۱۰<sup>-۲۲</sup>, ۶٫۷۲ (۲)~~ ~~CaCl<sub>2</sub>, ۲۳۰۸ × ۱۰<sup>-۲۲</sup>, ۱۶٫۱ (۴)~~



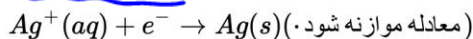
۳۵. ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH = 1$  با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات واکنش می دهد. اگر مقدار گاز تولید شده از این واکنش

قلم چی - ۱۳۹۸

با گاز تولید شده از فرایند هال برابر باشد، تعداد الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال چقدر خواهد بود؟

۷٫۲۲۴ × ۱۰<sup>-۲۲</sup> (۴)۵٫۴۱۸ × ۱۰<sup>-۲۲</sup> (۳)۲٫۴۰۸ × ۱۰<sup>-۲۲</sup> (۲) ✓۱٫۸۰۶ × ۱۰<sup>-۲۲</sup> (۱)

۳۶. در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $AgNO_3(aq)$  که نیم‌واکنش آنی آن اکسایش آب و نیم‌واکنش کاتدی، کاهش یون‌های  $Ag^+(aq)$  است. اگر حجم الکترولیت برابر  $3L$  بوده و  $0.3$  مول الکترون از آن عبور کند،  $pH$  محلول باقی‌مانده و وزن نقره تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $pH$  محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید.  $Ag = 108g \cdot mol^{-1}$ )  
خارج از کشور - ۱۳۹۸

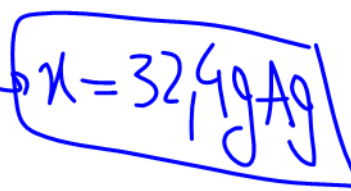
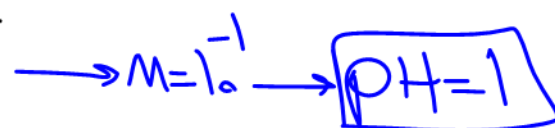
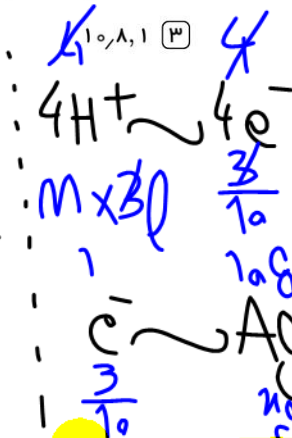
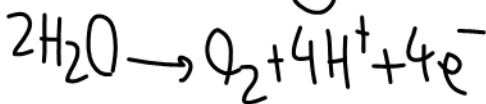
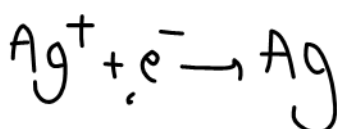


۳۲٫۴، ۰٫۵ (۴)

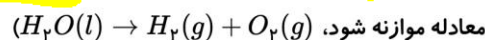
۱۰۸، ۱ (۳)

۱۰۸، ۰٫۵ (۲)

۳۲٫۴، ۱ (۱)



۳۷. در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن از  $1kg$  آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط  $STP$  به تقریب چند لیتر است؟ ( $O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )  
سراسری - ۱۳۹۸

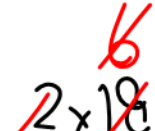
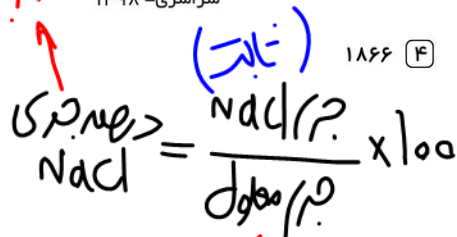


۱۸۶۶ (۴)

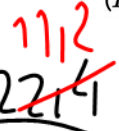
۹۳۳ (۳)

۶۲۲ (۲)

۳۱۱ (۱)



۹۳۳ (۳)



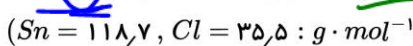
۶۲۲ (۲)

۳۱۱ (۱)



۳۸. از برق‌کافت  $250mL$  محلول قلع (II) کلرید با غلظت  $0.1$  مولار (طبق واکنش زیر)،  $2.374g$  گرم فلز قلع جمع‌آوری شده است. چند گرم یون کلرید در این محلول باقی‌مانده است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۵

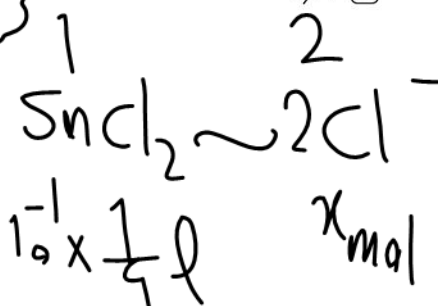


۰٫۷۱ (۴)

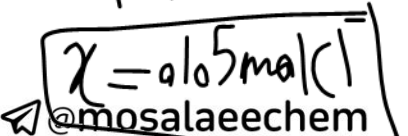
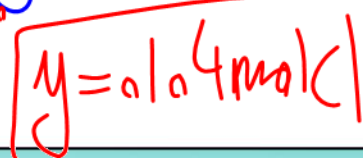
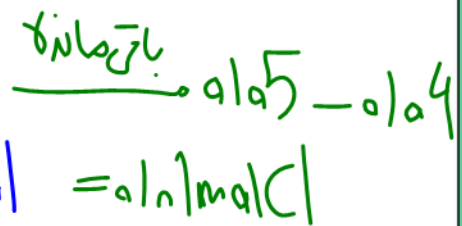
۰٫۹۵ (۳)

۰٫۳۵۵ (۲)

۰٫۴۷۴ (۱)



۰٫۹۵ (۳)



@mosalaechem

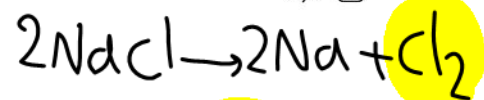


۳۹. در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دانه برای تهیه‌ی مایع سفید کننده‌ی خانگی (محلول ۵٪ جرمی از  $NaClO(aq)$ )، طبق واکنش موازنه نشده:  $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO(aq) + H_2O(l)$ ، استفاده می‌شود. در این کارگاه به ازای تولید  $1,150 kg$  فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفید کننده ( $d \approx 1 g \cdot mL^{-1}$ ) تولید می‌شود؟

سراسری-۱۳۹۵

$Na : 23, Cl : 35, O : 16 (g, mol^{-1})$

۵۱,۵۶ (۳)



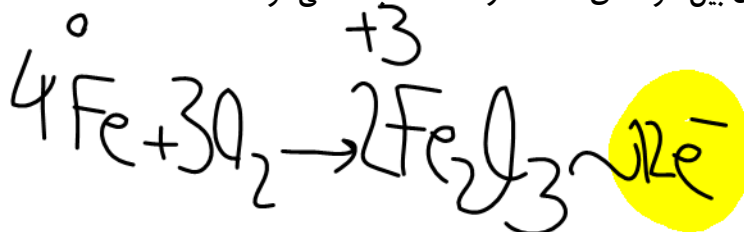
$$\Rightarrow 2Na \sim 1NaClO$$

Handwritten calculations:  $2 \times 23 = 46$ ,  $1 \times 74.5 = 74.5$ ,  $\frac{46}{74.5} = 0.617$ ,  $1150 \times 0.617 = 709.55$  (approx 710 g NaClO)



۴۰. در معادله موازنه شده سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)



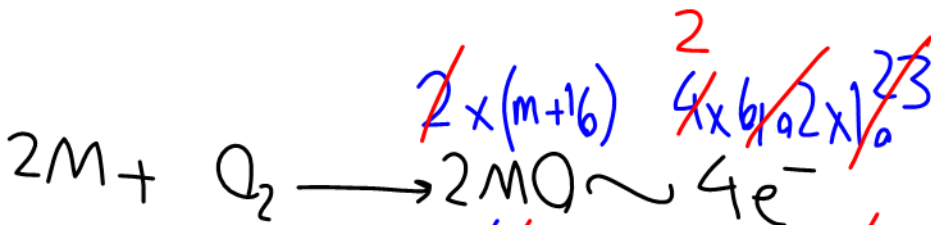
- ۳,۷ (۱)
- ۱۲,۷ (۲)
- ۳,۹ (۳)
- ۱۲,۹ (۴) ✓

کروم

۴۱. اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)،  $18/06 \times 10^{-23}$  الکترون مبادله شود،

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

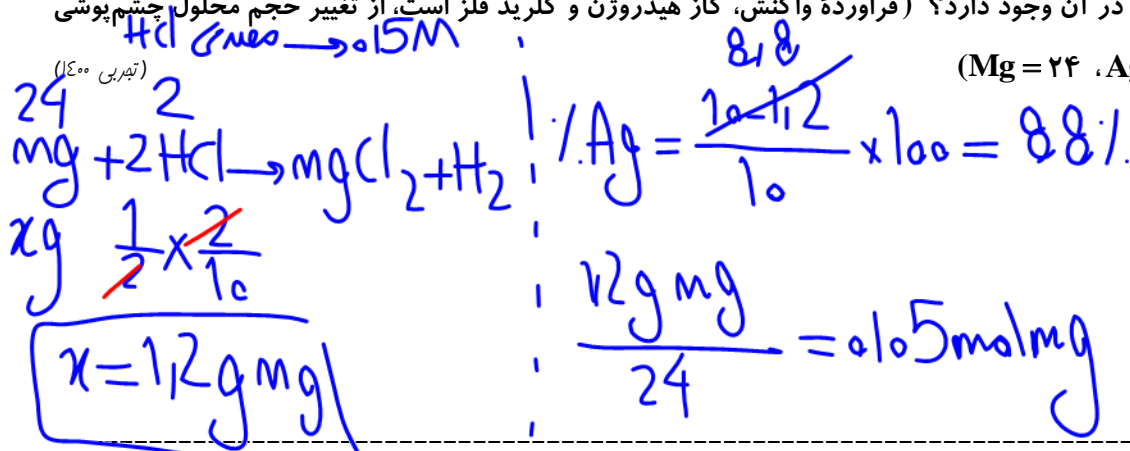
جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ( $O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )



- ۰/۲۵ (۱)
- ۰/۷۵ (۲)
- ۱/۲۵ (۳)
- ۱/۵ (۴) ✓

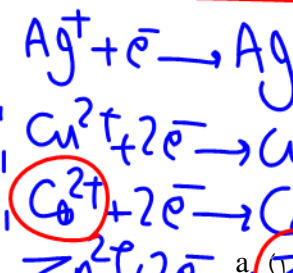
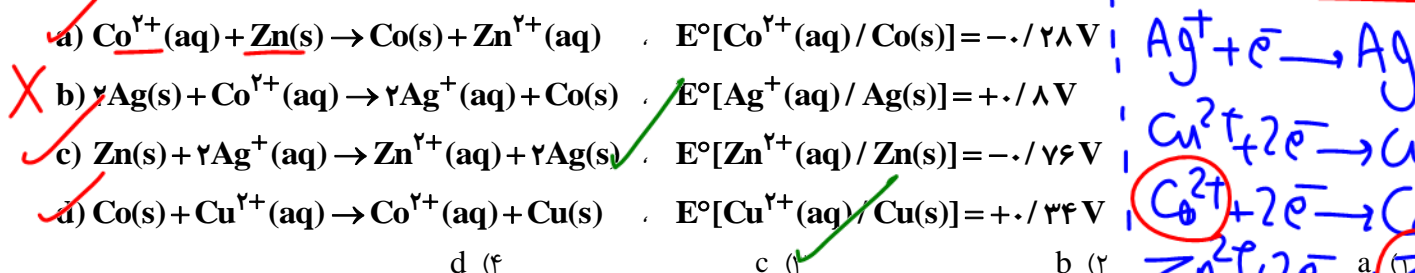
$$\frac{m}{16} = \frac{24}{16} = \frac{3}{2} = 1.5$$

۴۲- اگر ۱۰ گرم مخلوطی از گرد منیزیم و نقره را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار هیدروکلریک اسید وارد کنیم تا واکنش کامل انجام شود و در پایان واکنش، غلظت مولار محلول به ۰/۳ mol.L<sup>-1</sup> کاهش یابد، درصد جرمی نقره در این نمونه، کدام است و چند مول فلز منیزیم در آن وجود دارد؟ (فرآورده واکنش، گاز هیدروژن و کلرید فلز است، از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود، (Mg = ۲۴، Ag = ۱۰۸ : g.mol<sup>-1</sup>



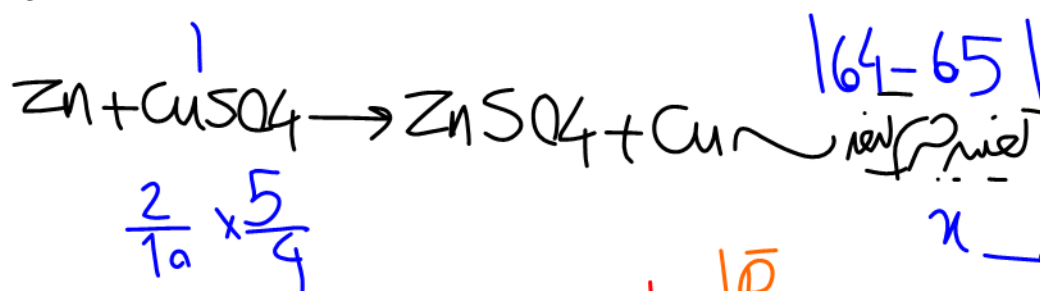
- ۱) ۶۶، ۰/۰۵  
۲) ۶۶، ۰/۱۴  
۳) ۸۸، ۰/۰۵  
۴) ۸۸، ۰/۱۴

۴۳- با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می رود و emf آن برای انجام برقکافت محلول الکترولیتی که به ولتاژ ۱/۵ ولت نیاز دارد، کافی است؟



۴۴- اگر با وارد کردن یک تیغه روی در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۲۵ مولار مس (II) سولفات، پس از ۵۰ دقیقه، واکنش پایان یافته باشد، تفاوت جرم تیغه بیش و پس از انجام واکنش، برابر چند گرم و سرعت متوسط مصرف فلز روی، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (فرض شود که همه ذرات مس آزاد شده بر سطح تیغه روی نشسته است، (Cu = ۶۴، Zn = ۶۵ : g.mol<sup>-1</sup>

(تقریبی خارج ۱۴۰۰)



- ۱) ۰/۰۵، ۰/۲۵  
۲) ۰/۰۲۵، ۰/۰۲۵  
۳) ۰/۰۵، ۰/۱۶/۲۵  
۴) ۰/۰۵، ۰/۱۶/۲۵

