

۱ باتوجه به داده‌های جدول که مربوط به روش‌های تصفیه آب هستند، به ترتیب A، B، C و D کدام‌اند؟

ردیف	روش تصفیه	آلاینده باقی مانده
۱	C	A
۲	صافی کربن	A
۳	D	میکروب‌ها و B

۱) میکروب، حشره‌کش‌ها، اسمز معکوس، تقطیر

۲) میکروب، ترکیب‌های آلی فرار، اسمز معکوس، تقطیر

۳) حشره‌کش‌ها، ترکیب‌های آلی فرار، اسمز معکوس، تقطیر

۴) حشره‌کش‌ها، آلاینده‌ها، تقطیر، اسمز معکوس

۲ اگر معادله انحلال پذیری یک نمک به صورت: $S = -0/20 + 35$ ، باشد چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

- انحلال پذیری آن در دمای 6°C ، برابر ۴۷ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

- محلول سیرشده آن در دمای 50°C ، یک محلول ۲۰ درصد جرمی است.

- روند انحلال پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال پذیری لیتیم سولفات است.

- با سرد کردن ۱۵۰ گرم محلول سیرشده آن از دمای 50°C به دمای 20°C ، ۶ گرم نمک رسوب می‌کند.

۱) ۴

۲) ۳

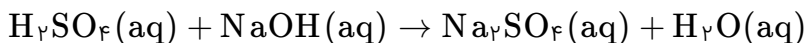
۳) ۱

۴) ۲

۳ در هر ثانیه، ۳۵۰ میلی‌لیتر از یک محلول $0/5\text{M}$ سولفوریک اسید در مخزن بزرگی که دارای ۲۰۰ لیتر محلول $5/04\text{M}$ سدیم

هیدروکسید است، وارد می‌شود. چند دقیقه طول می‌کشد تا محلول درون مخزن خنثی شود و حجم محلول در لحظه خنثی شدن چند

لیتر است؟ (واکنش موازنه نیست) (با کمی تغییر)



۱) ۱۲۰۸، ۲۴

۲) ۱۰۰۸، ۲۴

۳) ۱۰۰۸، ۴۸

۴) ۱۲۰۸، ۴۸

۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- نقطه جوش اتانول از استون، بیشتر است.
- نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیفتر است.
- مقایسه نقطه جوش HF ، HCl و HBr به صورت: $\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است.
- بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵

نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون و کاتیون در نیکل (III) سولفید است؟

- منیزیم سیلیکات - باریم فسفات - اسکاندیم کرومات
- آلومینیم کربنات - گالیم سولفید - کروم III نیتريت

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۱

۶

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
- ب) با اینکه جرم مولی گازهای N_2 و CO برابر است، CO زودتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شود.
- پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
- ت) چون جرم مولی F_2 از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.

- (۱) الف - ب
(۲) الف - ت
(۳) ب - پ
(۴) ب - ت

۷

برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۰/۷ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر ۱ ppm باشد، چند کیلوگرم از این محلول برای ضدعفونی کردن 700 m^3 آب نیاز است؟ (چگالی آب استخر را $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید)

- (۱) ۱۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۰۰۰
(۴) ۴۹۰

۸

در دو بشر A و B به ترتیب محلولی از هیدروکلریک اسید و نیترواسید با غلظت‌های مختلف وجود دارد. اگر pH محلول موجود در

ظرف (A) دو برابر pH محلول ظرف (B) باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) غلظت یون هیدرونیوم در محلول B بیش از محلول A است.
- ب) قدرت اسیدی محلول B بیش از محلول A است.
- پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول B بیش از بزاق دهان است.
- ت) خصلت اسیدی یا بازی هر دو محلول مشابه شیر ترش شده است.

- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۴

۹

مقداری $N_2O_5(s)$ را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۰/۵ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار $N_2O_5(s)$ چند میلی‌گرم بوده است؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۸۹ (۲) ۳/۷۸

(۳) ۱۸/۹ (۴) ۳۷/۸

۱۰

۲۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار اسید HA با $K_a = ۱۰^{-۱}$ تهیه شده است. pH این محلول کدام می‌باشد و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز است؟ (اعداد از راست به چپ مرتب شده‌اند) ($NaOH = ۴۰ g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۳ ، ۱ (۲) ۲/۳ ، ۲

(۳) ۱/۶ ، ۱ (۴) ۲/۶ ، ۲

۱۱

اگر در محلولی از سولفوریک اسید (H_2SO_4) به حجم ۴ لیتر، ۰/۰۱۶ مول یون SO_4^{2-} موجود باشد، در دمای اتاق pH این محلول کدام است؟ (هر دو مرحله یونش اسید را کامل فرض کنید) ($\log ۲ = ۰/۳$)

(۱) ۱/۹ (۲) ۲/۱

(۳) ۲/۹ (۴) ۱/۱

۱۲

اگر ۴۰ mL محلول ۰/۰۲۵ مولار اسید چندظرفیتی H_nA با ۷۵ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار یک باز دو ظرفیتی $M(OH)_p$ خنثی شود، n کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۵

۱۳

نسبت غلظت H^+ در محلولی با $pH = ۴/۷$ به غلظت OH^- در محلولی با $pH = ۱۱/۳$ کدام است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۰۱

(۳) ۰/۰۰۰۱ (۴) ۰/۰۰۵

۱۴

دربارهٔ محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$)

(۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.

(۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ گرم بیشتر است.

(۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II کمتر است.

(۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

باتوجه به پتانسیل‌های داده شده کدام مطلب درباره سلول روی - نقره درست است؟

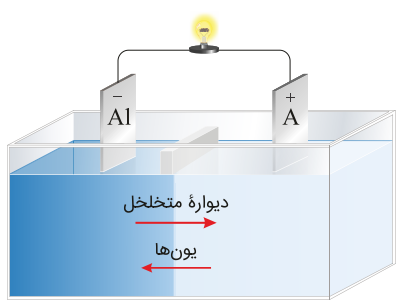
$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -1.12 \text{ V}$$

- ۱) الکترون در مدار بیرونی از الکتروود روی (کاتد) به سمت الکتروود نقره (آند) در جریان است.
- ۲) با جایگزین کردن نیم سلول روی (Zn^{2+}/Zn) با نیم سلول منیزیم (Mg^{2+}/Mg) آند و کاتد جابه جا می شود.
- ۳) غلظت Zn^{2+} در محلول نیم سلول روی افزایش و جرم تیغه نقره کاهش می یابد.
- ۴) جهت حرکت کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل با حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی همسو است.

در سلول نشان داده شده، A کدام الکتروود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولر یون‌ها در آن، به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

$$E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0.74 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8 \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$$



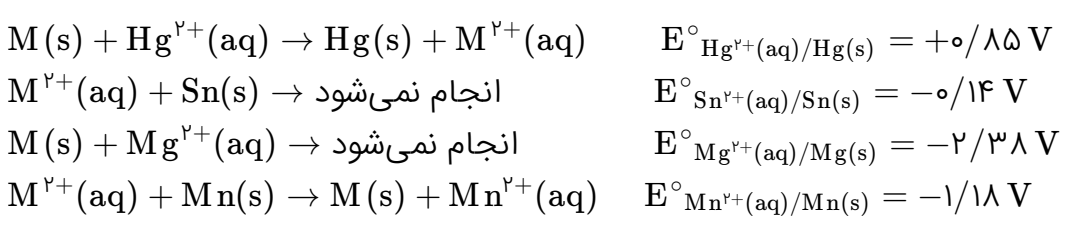
- ۱) نقره
- ۲) کروم
- ۳) آهن
- ۴) منیزیم

درباره واکنش: $a\text{P}_4(\text{s}) + b\text{HNO}_3(\text{aq}) + c\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 12\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

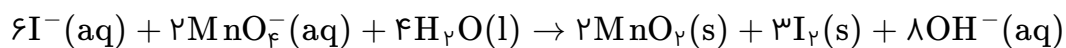
- نسبت c به b، برابر ۰/۴ است.
- یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسنده را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فرآورده‌ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هرگونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها است.

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

باتوجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهش فلز M می تواند کدام عدد باشد؟



- ۱) +۰/۱۱
- ۲) -۰/۱۱
- ۳) -۰/۴۰
- ۴) +۱/۲



- در این واکنش، کاهنده آنیون تک‌اتمی و اکسنده، آنیون چنداتمی است.
- عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به ۴ رسیده است.
- در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسنده، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می‌شود.

۱ (۲)

۲ (۱)

۳ (۴)

۴ (۳)

کدام یون‌ها از راست به چپ به ترتیب همیشه اکسنده و همیشه کاهنده است؟

(۲) ClO^{-} ، NO_3^{-}

(۱) SO_4^{2-} ، N^{3-}

(۴) MnO_4^{-} ، Cl^{-}

(۳) S^{2-} ، SO_4^{2-}