

۱۵. ذره α (آلفا) هنگام واکنش پرتوزایی از هسته اتم‌های پرتوزا خارج می‌شود. هر ذره α را می‌توان شامل دو پروتون و دو نوترون در نظر گرفت (${}^4_2\text{He}$). اگر جرم هر ذره α بر حسب یکای جرم اتمی (amu) برابر $4/03$ و جرم نوترون و پروتون بر حسب همین یکا، به ترتیب $1/0087$ و $1/0073$ باشند، ضمن پدید آمدن یک ذره α چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($1\text{amu} = 1/6 \times 10^{-24}\text{g}$)

$$(1) \quad 288 \times 10^{-12} \text{ (ج)} \quad (2) \quad 3/2 \times 10^{-10} \text{ (ب)} \quad (3) \quad 12/8 \times 10^{-8} \text{ (د)}$$

۱۶. اگر در تبدیل هسته‌ای: $8\text{H} + 8\text{n} \rightarrow {}^{16}_8\text{O}$ ، افت جرم به اندازه $1/4 \times 10^{-4}\text{g}$ اتفاق بیافتد، با تولید 32g گاز اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($O = 16\text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی- ۹۸)

$$(1) \quad 1/26 \times 10^7 \text{ (ج)} \quad (2) \quad 1/26 \times 10^{10} \text{ (ب)} \quad (3) \quad 2/52 \times 10^7 \text{ (د)}$$

۱۷. جرم فراوان‌ترین ایزوتوپ پرتوزای هیدروژن $5/02 \times 10^{-24}$ گرم است. اگر جرم هر پروتون و نوترون را بر حسب گرم به ترتیب $1/673 \times 10^{-24}$ و $1/675 \times 10^{-24}$ در نظر بگیریم هنگام تشکیل هسته این ایزوتوپ چند ژول گرما آزاد می‌شود؟

$$(1) \quad 27 \times 10^{-11} \text{ (ج)} \quad (2) \quad 3 \times 10^{-11} \text{ (ب)} \quad (3) \quad 27 \times 10^{-14} \text{ (د)}$$

قسمت دوم: عنصرها و ذره‌های زیر اتمی - مفهوم عدد اتمی - مفهوم ایزوتوپ - رادیوایزوتوپ

ذره‌های زیر اتمی و مسائل آن‌ها

۱۸. مقایسه اختلاف تعداد نوترون و الکترون‌های گونه‌های زیر در کدام گزینه درست است؟

$$\begin{array}{llll} \text{(آ)} \quad {}^{34}_{16}\text{S}^{2-} & \text{(ب)} \quad {}^{79}_{35}\text{Br}^{-} & \text{(پ)} \quad {}^{27}_{13}\text{Al}^{3+} & \text{(ت)} \quad {}^{65}_{30}\text{Zn}^{2+} \\ (1) \quad \text{پ} > \text{آ} > \text{ت} > \text{ب} & (2) \quad \text{پ} > \text{آ} > \text{ت} > \text{ب} & (3) \quad \text{آ} > \text{ب} > \text{پ} > \text{ت} & (4) \quad \text{پ} > \text{آ} > \text{ب} > \text{ت} \end{array}$$

۱۹. عدد جرمی X برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون‌های آن ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌ها است. تعداد الکترون‌های X کدام است؟ (المپیاد شیمی ۸۵)

$$(1) \quad 78 \quad (2) \quad 79 \quad (3) \quad 80 \quad (4) \quad 81$$

۲۰. در یون حاصل از ${}^{165}\text{M}$ ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ و تعداد الکترون‌ها ۳ تا کم‌تر از تعداد پروتون‌ها است. عدد اتمی این عنصر کدام است؟

$$(1) \quad 87 \quad (2) \quad 79 \quad (3) \quad 81 \quad (4) \quad 82$$

۲۱. اگر در یون M^{2+} تعداد نوترون‌ها ۱/۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها و تعداد پروتون‌ها برابر ۴۲ باشد، مجموع تعداد نوترون و الکترون در اتم M و عدد جرمی آن به ترتیب کدامند؟

$$(1) \quad 92, 92 \quad (2) \quad 90, 92 \quad (3) \quad 90, 90 \quad (4) \quad 92, 90$$

۲۲. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) اگر عدد جرمی عنصری دو واحد بیش از دو برابر عدد اتمی آن باشد، تعداد کل ذره‌های زیر اتمی آن $2Z + 2$ است.

(ب) اگر به اتم ${}^A_Z\text{X}$ سه پروتون اضافه کنیم به ${}^{A+3}_{Z+3}\text{X}$ تبدیل می‌شود.

(پ) اختلاف تعداد الکترون‌ها در ${}^{71}_{35}\text{Cl}^{-}$ و ${}^{25}_{12}\text{Mg}^{2+}$ برابر ۱۶ است.

(ت) برای همه عنصرها عدد جرمی همواره برابر یا بیش از دو برابر عدد اتمی است.

(ث) اگر در یون ${}^{100}\text{M}^{2+}$ ، اختلاف نوترون و الکترون‌ها ۱۴ باشد، عدد اتمی M، ۴۴ است.

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 1 \quad (4) \quad 4$$

۲۳. اگر مجموع تعداد ذرات موجود در هسته اتم A برابر ۷۷ و اختلاف آن‌ها ۱ باشد، به ترتیب تعداد الکترون‌های یون A^{2+} و عدد اتمی A کدام است؟

$$(1) \quad 38, 40 \quad (2) \quad 39, 37 \quad (3) \quad 38, 36 \quad (4) \quad 39, 41$$

۲۴. تعداد الکترون‌های کدام گونه با سایر گونه‌ها برابر نیست؟ (المپیاد شیمی ۹۰)

$$(1) \quad \text{NO}_2^+ \quad (2) \quad \text{CNO}^- \quad (3) \quad \text{OF}_2 \quad (4) \quad \text{CO}_2$$

۲۵. اگر تعداد الکترون‌ها در دو ذره ${}^A\text{M}^{n+}$ و ${}^A\text{X}^{n+}$ برابر باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد مقایسه این دو ذره درست است؟

(آ) عدد اتمی X به اندازه n واحد از عدد اتمی M کوچک‌تر است.

(ب) تعداد نوترون‌های M، n واحد بیش‌تر از تعداد نوترون‌های X است.

(پ) عدد اتمی هر دو ذره برابر است.

(ت) اختلاف عدد اتمی X و n، با عدد اتمی M برابر است.

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

ایزوتوپ

۲۶. چند مورد از موارد زیر جزء موارد مشابه در ایزوتوپ‌های یک عنصر نیست؟

- نقطه جوش
- آرایش الکترونی
- نیم‌عمر
- پایداری
- موقعیت در جدول دوره‌ای
- عدد اتمی
- عدد جرمی
- جرم اتمی
- فراوانی

(۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۷. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در همه نمونه‌های طبیعی از عناصر معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.
 (ب) منیزیم دارای سه ایزوتوپ (هم‌مکان) است که در آن‌ها ایزوتوپی که عدد جرمی بیش‌تری دارد، فراوانی کم‌تری دارد.
 (پ) اگر در یک اتم خنثی، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر باشد، تعداد کل ذره‌های زیراتمی $A + Z$ است.
 (ت) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم و منیزیم مشابه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸. یون M^{3+} دارای 10 الکترون است. اگر اختلاف ذره‌های باردار و بدون بار موجود در هسته این اتم 1 باشد، کدام‌یک از اتم‌های زیر

ایزوتوپ M محسوب می‌شود؟

(۱) ${}_{14}^{27}A$ (۲) ${}_{13}^{27}B$ (۳) ${}_{14}^{28}C$ (۴) ${}_{13}^{29}D$

۲۹. کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر چه نیم‌عمر یک ایزوتوپ بیش‌تر باشد، پایداری آن کم‌تر است.
 (۲) بین تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته یک اتم همواره رابطه $N > p$ وجود دارد.
 (۳) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا بیش از $1/5$ است، ناپایدارند.
 (۴) خواص شیمیایی کلیه ایزوتوپ‌های منیزیم مشابه است.

۳۰. با توجه به شکل، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در شرایط یکسان، شدت واکنش ایزوتوپ سبک‌تر با اکسیژن هوا بیش از دو ایزوتوپ دیگر است.
 (ب) بر خلاف هیدروژن، ایزوتوپ سبک‌تر پایداری بیش‌تری دارد.
 (پ) الزاماً با افزایش جرم ایزوتوپ، پایداری و فراوانی آن بیش‌تر نمی‌شود.

(ت) نسبت تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ با فراوانی کم‌تر به تعداد نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، $6/5$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۱. در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن چند عبارت درست است؟

- (آ) نسبت تعداد کل ایزوتوپ‌ها به تعداد ایزوتوپ‌های پایدار برابر $3/5$ است.
 (ب) تفاوت تعداد نوترون‌ها در سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر 6 است.
 (پ) تفاوت تعداد نوترون‌های دومین و آخرین (سنگین‌ترین) ایزوتوپ برابر 4 است.
 (ت) دارای 5 رادیوایزوتوپ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲. چند مورد از عبارتهای زیر می‌تواند شرط ناپایداری هسته در یک اتم خنثی باشد؟

- (آ) نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها برابر یا بیش از $1/5$ باشد.
 (ب) نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا کوچک‌تر از $0/4$ باشد.
 (پ) عدد جرمی حداقل $2/5$ برابر عدد اتمی باشد.
 (ت) نسبت تعداد پروتون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر یا کم‌تر از $0/66$ باشد.

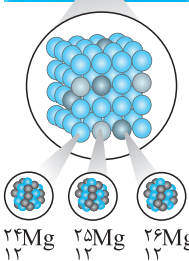
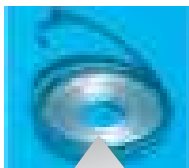
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

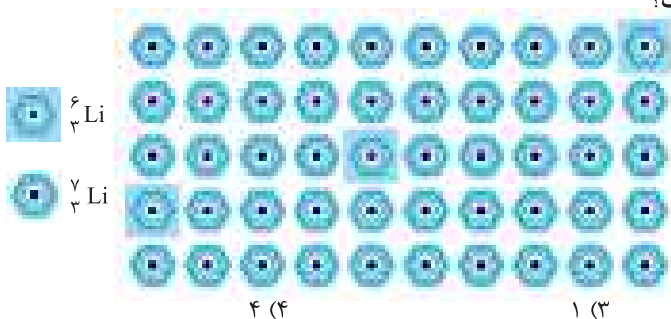
۳۳. یون M^{2+} دارای a الکترون و $a + 4$ نوترون است. اگر عدد جرمی این یون برابر 42 باشد، عدد اتمی M کدام است و چه تعداد از اتم‌های

زیر ایزوتوپ M هستند؟

« ${}_{20}^{42}A$ ، ${}_{18}^{42}B$ ، ${}_{22}^{42}C$ ، ${}_{20}^{44}D$ »

(۱) 20 ، یکی (۲) 18 ، یکی (۳) 18 ، دو تا (۴) 20 ، دو تا





۳۴. با توجه به شکل مقابل چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) مانند اتم منیزیم، ایزوتوپ سنگین تر فراوان تر است.
 (ب) درصد فراوانی ایزوتوپی که تعداد نوترون بیش تری دارد، بیش از ۱۵ برابر ایزوتوپ دیگر است.
 (پ) رادیوایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ پایدارتر است.
 (ت) در این نمونه تعداد نوترون‌ها ۴۸ تا بیش تر از تعداد پروتون‌ها است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۳۵. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

- (آ) ۵ ایزوتوپ ناپایدار دارد که همگی ساختگی هستند.
 (ب) یک نمونه طبیعی آن مخلوطی از سه ایزوتوپ است.
 (پ) نسبت تعداد ایزوتوپ‌های (های) ناپایدار طبیعی به تعداد ایزوتوپ‌های با نیم عمر کم تر از یک ثانیه، ۰/۲۵ است.
 (ت) دارای دو ایزوتوپ پایدار است که در هسته ایزوتوپ سنگین تر ۲ نوترون وجود دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(سراسری تجربی- ۹۸)

۳۶. نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۳۷. کدام عبارت (یا عبارتهای) جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در یک نمونه طبیعی اتم منیزیم اتم ، ایزوتوپی که جرم دارد، فراوانی دارد.»
 (آ) مانند ، هیدروژن ، کم تری ، بیش تری
 (ب) مانند ، لیتیم ، بیش تری ، بیش تری
 (پ) برخلاف ، لیتیم ، کم تری ، بیش تری
 (ت) برخلاف ، هیدروژن ، کم تری ، بیش تری
 (۱) (ب) ، (ت) (۲) فقط (آ) (۳) (آ) ، (ب) (۴) (پ) ، (ت)

مسائل نیم عمر

۳۸. جرم یک ماده پرتوزا در هر ۳۰۰ ثانیه نصف می‌شود. اگر جرم اولیه آن ۲۰۰۰ گرم باشد، پس از گذشت نیم ساعت چند گرم از آن باقی می‌ماند؟

(۱) ۳۱/۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۶۲/۵ (۴) ۵۰۰

۳۹. جرم اولیه یک ماده پرتوزا ۶۰۰ گرم است. اگر پس از گذشت ۱۵ روز جرم آن به ۷۵ گرم برسد، نیم عمر آن چند روز است؟

(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

(سراسری ریاضی- ۹۵)

۴۰. نیم عمر یک ماده پرتوزا ۸ روز است. پس از ۳۲ روز، چند درصد از هسته‌های این ماده دچار واپاشی می‌شود؟

(۱) ۶۴ (۲) ۷۵ (۳) ۸۲/۲۵ (۴) ۹۳/۷۵

۴۱. نیم عمر دو عنصر A و B به ترتیب ۲ و ۸ ساعت است. اگر جرم‌های برابری از دو عنصر انتخاب کنیم مدت زمانی که لازم است تا جرم A،

۷۵ درصد کاهش یابد، چند برابر همین مدت زمان برای کاهش جرم B است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۴

۴۲. اگر ۶۱/۶ سال طول بکشد تا ۹۶/۸۷۵ درصد از عنصری تجزیه شود، این عنصر کدام است؟

(۱) ${}^{64}\text{Zn}$ (۲) ${}^{235}\text{U}$ (۳) ${}^3\text{H}$ (۴) ${}^{18}\text{O}$

۴۳. پس از گذشت ۸ روز ۹۳/۷۵ درصد از یک نمونه ماده پرتوزا متلاشی شده است. نیم عمر این ماده چند روز است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴. ۸۰۰ گرم از یک ماده پرتوزا که نیم عمر آن ۳۶ دقیقه است را در نظر بگیرید. پس از گذشت چند دقیقه مقدار انرژی حاصل از مصرف شدن

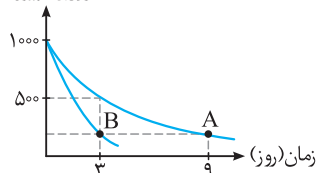
این ماده سه برابر مقدار انرژی است که از جرم باقی مانده آن می‌توان آزاد کرد؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

(۱) ۱۰۸ (۲) ۷۲ (۳) ۳۶ (۴) ۱۰۸

۴۵. نیم عمر یک ماده رادیواکتیو ۲ ساعت است. پس از چند ساعت $\frac{1}{128}$ هسته‌های اولیه فعال باقی می‌مانند؟ (فارج از کشور، تجربی ۹۳، درس فیزیک)

(۱) ۳۶ (۲) ۲۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۲

تعداد هسته‌ها



۴۶. نمودار تعداد هسته‌های دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل مقابل است. پس از

چند روز، $\frac{1}{32}$ هسته‌های ماده B فعال باقی می‌ماند؟ (فارج از کشور، ریاضی ۹۵، درس فیزیک)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

تکنسیم، رادیوایزوتوپ و رادیودارو

۴۷. کدام گزینه دربارهٔ عنصر تکنسیم (^{99}Tc) درست است؟
 (۱) با توجه به نیم‌عمر زیاد این عنصر نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (۲) یک رادیوایزوتوپ است که در آن نسبت تعداد نوترون به پروتون‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ نیست.
 (۳) اندازهٔ یون یدید با اندازهٔ این اتم برابر است.
 (۴) اولین عنصر از ۹۲ عنصر ساختهٔ بشر در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای است.
۴۸. چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ^{99}Tc درست‌اند؟
 • در تصویربرداری از غدهٔ تیروئید، کاربرد دارد.
 • نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
 • اندازهٔ یون آن درست به اندازهٔ یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.
 • زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.
۴۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
 (آ) ۲۶ درصد از عناصر شناخته‌شده ساختگی هستند.
 (ب) تکنسیم نخستین عنصر پرتوزای ساخته شده است که از آن برای درمان بیماری کم‌کاری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.
 (پ) رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند.
 (ت) ^{59}Fe یک رادیوایزوتوپ مناسب برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون است، زیرا اتم‌های آن در ساختار هموگلوبین وجود دارند.
۵۰. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
 (آ) عنصر مس مانند عنصرهای فسفر و آهن دارای رادیوایزوتوپ است.
 (ب) فسفر بر خلاف هیدروژن فاقد رادیوایزوتوپ است.
 (پ) کیمیاگری تبدیل عنصرهای دیگر به طلاست و امروزه با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند.
 (ت) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
 (ث) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که تعداد ذرات موجود در هستهٔ آن ۲۳۵ است، در یک مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰/۷ درصد است.
۵۱. اگر درصد تعداد عناصر طبیعی به کل عنصرهای شناخته‌شده A و درصد عناصر ساختگی به این تعداد B باشد، اختلاف تعداد نوترون و الکترون‌های کدام ذرهٔ زیر از نسبت $\frac{A}{B}$ بزرگ‌تر است؟
 (۱) $^{32}\text{S}^{2-}$ (۲) $^{26}\text{Mg}^{2+}$ (۳) $^{35}\text{Cl}^{-}$ (۴) $^{18}\text{O}^{2-}$
۵۲. کدام گزینه درست است؟
 (۱) به گلوکز حاوی اتم تکنسیم (اتم پرتوزا)، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.
 (۲) از یکی از ایزوتوپ‌های اورانیم که فراوانی طبیعی آن کم‌تر از ۷ درصد است به عنوان سوخت راکتور تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.
 (۳) پس از این‌که در تودهٔ سرطانی فقط گلوکز نشان‌دار تجمع یافت، به وسیلهٔ آشکارساز، محل تودهٔ سرطانی مشخص می‌شود.
 (۴) اگر در یک مولکول گلوکز فقط یک اتم پرتوزا موجود باشد، نسبت تعداد اتم‌های غیرپرتوزا به کل اتم‌های مولکول کم‌تر از ۰/۹۸ است.
۵۳. اگر تعداد ذره‌های باردار درون هستهٔ اتم اورانیم برابر ۹۲ باشد، مجموع تعداد ذره‌های زیراتمی در یون حاصل از ایزوتوپی از این عنصر که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود، چقدر است؟ (در این یون، تعداد الکترون‌ها دو واحد کم‌تر از تعداد پروتون‌هاست.)
 (۱) ۳۲۷ (۲) ۳۲۵ (۳) ۳۲۹ (۴) ۳۳۱

قسمت سوم: طبقه‌بندی عنصرها - جرم اتمی - جرم میانگین

مقدمه‌ای بر جدول دوره‌ای و مفاهیم اولیهٔ آن

۵۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
 (آ) جدول امروزی شامل ۷ دوره (تناوب) و ۱۸ گروه است که همهٔ خانه‌های آن پر هستند.
 (ب) طبقه‌بندی عناصر به پیش‌بینی رفتار عنصرها کمک می‌کند.
 (پ) با پیمایش جدول امروزی در هر دوره از چپ به راست فقط شاهد تکرار خواص فیزیکی عناصر هستیم.
 (ت) مندلیف به وجود روند تناوبی میان عنصرها، مشابه آن‌چه که امروزه آن را می‌شناسیم، پی برد.

۱۹۰۲. در محلولی از آمونیاک، مجموع غلظت یون‌های حاصل از یونش این ماده برابر $1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ است. اگر ثابت یونش این باز در دمای آزمایش برابر با $1 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، غلظت اولیه آمونیاک به تقریب چقدر است؟
 (۱) 1×10^{-4} (۲) 1×10^{-6} (۳) 1×10^{-9} (۴) 1×10^{-16}

قسمت ششم: مسائل اسیدها و بازها

سکانس اول مسائل: محاسبه pH یک محلول به کمک مولاریته یون‌های H^+ (هیدرونیوم) و OH^- (هیدروکسید)

سناریوی سکانس اول مسائل:

در این دسته از مسائل فبری از مولاریته اسید یا باز نیست (فیالتون راحت)، فقط فورتون هستید و غلظت یون‌های H^+ و OH^- ...

۱۹۰۳. در محلولی از سدیم هیدروکسید که pH آن برابر ۱۱ است، غلظت مولی یون OH^- چند برابر غلظت مولی یون H^+ است؟ (سراسری ترمی-۸۳)
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) 10^6 (۴) 10^8

۱۹۰۴. اگر pH یک محلول برابر ۹ باشد، غلظت مولار یون OH^- (aq) در آن، برابر غلظت مولار یون H^+ (aq) است و این محلول کاغذ pH را به رنگ درمی‌آورد. (فارج از کشور ترمی ۸۵، با تغییر)

(۱) آبی، 10^{-4} (۲) قرمز، 10^{-4} (۳) آبی، 10^{-4} (۴) قرمز، 10^{-4}

۱۹۰۵. اگر غلظت یون OH^- (aq) در یک محلول بازی، برابر با $4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ (در دمای 25°C) باشد، غلظت یون H^+ (aq) در این محلول، چند مول بر لیتر است؟ (سراسری ترمی-۸۴)

(۱) 2×10^{-10} (۲) 2×10^{-11} (۳) 2.5×10^{-10} (۴) 2.5×10^{-11}

۱۹۰۶. pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر $10/7$ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($10^{-7} = 0/2$) (فارج از کشور، ترمی ۹۸)

(۱) 4×10^{-6} ، 5×10^{-4} (۲) 2×10^{-4} ، 4×10^{-6} (۳) 2×10^{-4} ، 2.5×10^{-4} (۴) 5×10^{-4} ، 2.5×10^{-4}

۱۹۰۷. در دمای اتاق، در نمونه‌ای از یک شیر ترش شده، غلظت یون هیدرونیوم برابر 2×10^{-3} مول بر لیتر است. غلظت مولار یون هیدروکسید و pH این نمونه، به ترتیب کدام‌اند؟ (پیوند با ریاضی، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

(۱) 2.7 ، 5×10^{-11} (۲) $11/3$ ، 2×10^{-11} (۳) 2.7 ، 5×10^{-12} (۴) $11/3$ ، 2×10^{-2}

۱۹۰۸. در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی، غلظت هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن کدام است؟ (تمرین‌های دوره‌ای، صفحه ۳۴ کتاب درسی)

(۱) $3/4$ (۲) $3/2$ (۳) $4/2$ (۴) $3/7$

۱۹۰۹. اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^8 برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، pH این محلول کدام است؟ (سراسری ریاضی-۹۲)

(۱) $2/3$ (۲) $2/7$ (۳) $3/3$ (۴) $3/7$

حالا این تست و پاسخ آن را به عنوان یک نکته کوهولو به خاطر بسپارید (البته قبلاً به اون اشاره شده ولی ...)

۱۹۱۰. غلظت یون هیدروکسید در یک محلول $a \times 10^{-b}$ مول بر لیتر است. pH این محلول کدام است؟
 (۱) $b - \log a$ (۲) $14 + b \log a$ (۳) $14 - (b - \log a)$ (۴) $b + \log a$

۱۹۱۱. در یک محلول غلظت یون هیدرونیوم $10^{2/4}$ برابر غلظت یون هیدروکسید است. اختلاف pH این محلول با محلولی که در آن غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم با هم برابر است (در دمای 25°C)، کدام است؟

(۱) $5/8$ (۲) $6/3$ (۳) $0/7$ (۴) $1/2$

۱۹۱۲. در محلول اسید HA، غلظت مولار یون هیدروکسید $4/5 \times 10^{-9}$ و در محلول باز BOH مولاریته یون هیدرونیوم 2×10^{-10} است. در دمای اتاق، نسبت غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول اسید HA به غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول باز BOH به تقریب کدام است؟

(۱) $2/2 \times 10^{-1}$ (۲) $4/4 \times 10^{-2}$ (۳) $2/2 \times 10^{-2}$ (۴) 4×10^{-2}

۱۹۱۳. رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. با توجه به جدول مقابل، به ترتیب اختلاف pH این دو نوع خاک و اختلاف طول موج A و B (برحسب نانومتر) به تقریب کدام‌اند؟

(۱) 222 ، $3/7$ (۲) 222 ، $1/1$ (۳) 246 ، $3/7$ (۴) 246 ، $1/1$

۱۹۱۴. در ۴۰۰ میلی‌لیتر از محلول یک باز یک ظرفیتی، مقدار $2/04 \times 10^{-5}$ گرم یون هیدروکسید (در دمای اتاق) وجود دارد. pH محلول این باز چقدر است؟ ($\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) $5/5$ (۲) $3/5$ (۳) $8/5$ (۴) $10/5$

رنگ گل ادریسی	$[\text{H}^+]$
A	4×10^{-9}
B	2×10^{-5}

سکانس دوم مسائل: محاسبه pH محلول اسیدها و بازهای قوی

○ ستاریوی سکانس دوم مسائل:

تو این دسته مسائل، قراره pH محلول یک اسید یا باز قوی مناسبه بشه. بانه که از این با کمیت مولاریته اسید یا باز هم وارد مساله می شه و اصطلاحاً فورنمایی می کنه. این دسته مسائل پزو مسائل نه پندان سفت مصوب می شن، چون یه ویژگی بزرگ اسیدها و بازهای قوی درجه یونش $(\alpha = 1)$ در آن هاست که فیلی به حل آسون مساله کمک می کنه ... امیدوارم از مسائل این قسمت لذت ببری.

۱۹۱۵. اگر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن وجود داشته باشد، غلظت این محلول چند مولار و pH آن کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$) (فارج از کشور، ریاضی ۸۵)

۱۳ - ۰/۱ (۱) ۱۲/۳ - ۰/۰۲ (۲) ۱۱/۶ - ۰/۰۰۰۴ (۳) ۱۲/۶ - ۰/۰۴ (۴)

۱۹۱۶. محلولی از سدیم هیدروکسید که در هر ۲۵ میلی لیتر آن یک میلی گرم از این ماده وجود دارد، کدام است؟ (سراسری ریاضی- ۸۴) ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$)

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۱۹۱۷. مولاریته و pH محلولی از پتاسیم هیدروکسید که در هر ۲۵۰ میلی لیتر آن ۰/۱۴ گرم از این ماده به صورت حل شده وجود دارد، به ترتیب کدامند؟ (عددها از راست به چپ بخوانید). ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$) (فارج از کشور تهری ۸۷، با اندکی تغییر)

۱۱، 10^{-3} (۱) ۱۲، 10^{-2} (۲) ۱۱/۷، 10^{-3} (۳) ۱۲/۳، 10^{-2} (۴)

○ لطفاً کمی دقت ...

۱۹۱۸. در محلولی از هیدروکلریک اسید، غلظت یون هیدرونیوم 2×10^{-2} مول بر لیتر است. اگر حجم این محلول ۲/۵ لیتر و دما 25°C باشد، pH محلول این اسید چقدر است؟

۲/۱ (۱) ۰/۷ (۲) ۲/۰۵ (۳) ۱/۷ (۴)

۱۹۱۹. اگر pH محلول 10^{-x} مولار هیدروبرمیک اسید a و pH محلول 10^{-x} مولار پتاسیم هیدروکسید b باشد، a - b کدام است؟

۱۴ (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ - ۲x (۳) ۱۲x (۴)

۱۹۲۰. در ۱۵۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/7$ ، به تقریب چند گرم از این اسید وجود دارد؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۰۲ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۱ (۴)

۱۹۲۱. در دمای اتاق، pH محلول حاصل از انحلال ۵/۱۲ گرم هیدروژن یدید در ۲۰۰ میلی لیتر آب، چقدر است؟ ($\text{H} = 1, \text{I} = 127; \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۶ (۱) ۰/۷ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۲ (۴)

۱۹۲۲. در محلولی از باریم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید $2/4 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر است. به ترتیب، مولاریته و pH این محلول کدامند؟

۲/۶، $4/8 \times 10^{-3}$ (۱) ۱۱/۴، $1/2 \times 10^{-3}$ (۲) ۲/۶، $1/2 \times 10^{-3}$ (۳) ۱۱/۴، $4/8 \times 10^{-3}$ (۴)

۱۹۲۳. از انحلال فلز A (فلز قلیایی خاکی) در آب، یک محلول اسیدی یا بازی قوی به دست می آید. اگر غلظت محلول حاصل ۰/۳ مول بر لیتر باشد، pH محلول کدام است؟

۱/۲ (۱) ۱/۵ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۱۲/۵ (۴)



۱۹۲۴. با توجه به شکل مقابل، مقداری پتاسیم

هیدروکسید و نیتریک اسید به ۲۰۰ لیتر آب، در

دمای اتاق، افزوده شده است. به ترتیب x و y

(بر حسب گرم) کدامند؟

($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$)

(تمرین های دوره ای، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

۰/۲۵۲، ۱۱۲ (۲) ۰/۲۵۲، ۶۳ (۱)

۰/۱۲۶، ۱۱۲ (۴) ۰/۱۲۶، ۶۳ (۳)

۱۹۲۵. یک نوع ماهی می تواند در pH بین ۶ تا ۸ زنده بماند. اگر حجم آب آکواریوم نگهداری این ماهی، ۲۰ L بوده و در حالت خنثی باشد، افزودن کدام مورد، سبب مرگ ماهی می شود؟

(سراسری ریاضی ۹۷، با تغییر)

۴ (۱) لیتر محلول 6×10^{-6} مولار پتاسیم هیدروکسید

۱۰ (۴) میلی لیتر محلول 2×10^{-4} مولار باریم هیدروکسید

۱۹۲۶. اگر در محلولی از باریم هیدروکسید، مجموع غلظت یون های موجود ۰/۲۴ مول بر لیتر باشد، pH محلول کدام است؟

۱۲/۹ (۱) ۱۳/۴ (۲) ۱۲/۸ (۳) ۱۳/۲ (۴)

۱۹۲۷. در دمای اتاق و در شرایط STP، ۵۶۰۰۰ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید را به ۳۵۰۰ میلی لیتر آب وارد می کنیم. اگر از تغییر حجم آب در اثر ورود گاز صرف نظر شود، میزان تغییرات pH چقدر است؟ ($\log 2 = 0/3, \log 5 = 0/7, \log 7 = 0/85$)

۰/۱۵ (۱) ۶ (۲) ۱ (۳) ۶/۸۵ (۴)

۱۹۲۸. ۴۴/۸ میلی لیتر HCl(g) در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در

این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ($\log 4 \approx 0.6$) (سراسری تجربی-۹۸)

(۱) 1.5×10^9 ، 2.4×10^9 (۲) 1.6×10^9 ، 2.4×10^9 (۳) 1.5×10^9 ، 2.4×10^9 (۴) 1.6×10^9 ، 2.4×10^9

۱۹۲۹. کلسیم هیدروکسید یک باز قوی محسوب می‌شود. در 25°C میلی لیتر از محلول این باز با $\text{pH} = 13$ ، به تقریب چند گرم یون هیدروکسید

وجود دارد؟ ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۶۳ (۴) ۰/۸۴

۱۹۳۰. ۱۴ گرم پتاسیم هیدروکسید جامد با درصد خلوص P را در مقداری آب مقطر حل می‌کنیم و حجم محلول حاصل را به نیم لیتر می‌رسانیم.

اگر pH محلول نهایی ۱۲/۵ باشد، درصد خلوص این نمونه (P) کدام است؟ ($\text{K} = 39$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۴ (۲) ۲۵ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۹۳۱. x گرم سدیم هیدروکسید جامد و ۱۲۵ میلی لیتر محلولی از همین ماده با غلظت ۰/۴ مول بر لیتر را به ۳۷۵ میلی لیتر آب اضافه می‌کنیم.

اگر pH محلول نهایی ۱۳/۶ باشد، x کدام است؟ ($\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵/۴

۱۹۳۲. A فلزی اصلی است که در زیرلایه آخر خود با عدد کوانتومی $l = 0$ ، دو الکترون دارد. اگر بدانید که محلول این فلز در آب باز قوی

محسوب می‌شود و در دمای 25°C در آن غلظت یون هیدروکسید $10^{7/4}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم است، به ترتیب (از راست به

چپ) pH و مولاریته محلول این باز کدام‌اند؟

(۱) 10^{-3} ، 10^{-1} (۲) 10^{-4} ، 10^{-7} (۳) 10^{-3} ، 10^{-3} (۴) 10^{-4} ، 10^{-7}

۱۹۳۳. ۱۲ گرم سدیم هیدروکسید جامد را در V میلی لیتر آب حل می‌کنیم. اگر اختلاف pH محلول حاصل با محلولی از نیتریک اسید که در هر ۱۰۰ میلی لیتر از

آن ۱/۸۹ گرم از این ماده وجود دارد، برابر ۱۳/۲ باشد، V (بر حسب میلی لیتر) کدام است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۰۰

۱۹۳۴. در دمای اتاق و در شرایط STP، ۱/۱۲ لیتر گاز N_2O_5 را در دو لیتر آب حل می‌کنیم. pH محلول نیتریک اسید حاصل کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۳ (۳) ۲ (۴) ۱/۷

۱۹۳۵. در دمای اتاق، A گرم سدیم اکسید را در دو لیتر آب حل می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون هیدرونیوم 2×10^{-11} مول بر لیتر

باشد، A چند گرم است؟ ($\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۱) 31×10^{-3} (۲) 10^{-3} (۳) 62×10^{-3} (۴) 1.55×10^{-2}

۱۹۳۶. x گرم N_2O_5 را در دو لیتر آب حل می‌کنیم. اگر pH محلول حاصل برابر ۲/۴ باشد، x چند گرم است؟ ($\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(۱) ۰/۲۱۶ (۲) ۰/۱۰۸ (۳) ۰/۵۴ (۴) ۰/۲۷

سکانس سوم مسائل: محاسبه pH محلول اسیدها و بازهای ضعیف

○ سناریوی سکانس سوم مسائل:

وقتی اسید و باز ضعیف باشند، قفبه نسبت به انواع قوی آن‌ها کمی متفاوت است. در مسائل این قسمت باید مواظب α باشید! چون برای اسیدها و بازهای ضعیف $\alpha \neq 1$ است. یعنی علاوه بر غلظت مولار اسید یا باز باید به α هم توجه ویژه‌ای داشته باشید. فبر فوش هم این است که هنوز ثابت تفکیک اسید و باز (K_b و K_a) وارد مسائل نشده‌اند! (هالشو بپرید!)

۱۹۳۷. محلولی از استیک اسید با غلظت ۰/۵ مول بر لیتر را در نظر بگیرید. اگر درصد تفکیک یونی این اسید در دمای آزمایش ۴ درصد

باشد، pH محلول کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱/۷ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۳

۱۹۳۸. pH محلول 0.05 mol.L^{-1} استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲٪ است، چند برابر pH محلول 0.04 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید

است؟ (فازج از کشور، ریاضی-۸۸)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۱۹۳۹. pH محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند برابر pH محلولی از یک اسید ضعیف HA با غلظت 0.05 mol.L^{-1} و درصد

یونش ۰/۲ درصد است؟ (سراسری تجربی-۸۹)

(۱) ۲/۱۵ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۰/۷۴

۱۹۴۰. هر یک از شکل‌های مقابل، ۵۰۰ میلی لیتر از محلول آبی یک حل‌شونده را نشان می‌دهد. اگر هر ذره

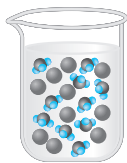
را ۰/۰۰۱ مول در نظر بگیرید، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) هر دو حل‌شونده، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند. (تمرین‌های دوره‌ای، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

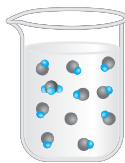
(ب) محلول ظرف‌های (۱) و (۲) را می‌توان به ترتیب به هیدروکلریک اسید و هیدروژن فلوئورید نسبت داد.

(پ) pH محلول ظرف (۲) به اندازه یک واحد کوچک‌تر از pH محلول ظرف (۱) است.

(ت) درصد یونش محلول (۲)، ۰/۱ برابر درصد یونش محلول ظرف (۱) است.



(۱)



(۲)

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۹۴۱. ۳ گرم استیک اسید را در مقداری آب حل می‌کنیم و با افزودن مجدد آب حجم محلول حاصل را به 250 میلی‌لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل $2/5$ باشد، درصد تفکیک یونی این اسید در دمای آزمایش چقدر است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g. mol}^{-1}$)

۱/۵ (۱) ۱۵ (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴)

۱۹۴۲. اگر pH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش 7% برابر با pH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد یونش $1/4\%$ باشد، غلظت مولی محلول اسید HB ، چند برابر غلظت مولی محلول اسید HA است؟

۱/۵ (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

۱۹۴۳. HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر 12 گرم از HX و 8 گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، این دو محلول برابر خواهد شد. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ ($1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g}$) (تمرین‌های دوره‌ای، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

(ب) اگر درجه یونش اسید HX برابر 2% باشد، درصد یونش اسید HY برابر 10% درصد خواهد بود.

(پ) مولاریته اسید HY دو برابر اسید HX است، بنابراین نسبت درجه تفکیک اسید HY به اسید HX برابر 2 است.

(ت) HX و HY را می‌توان دو هیدروژن هالید (اسید دوتایی یک هالوژن و هیدروژن) در نظر گرفت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۴۴. HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر 10% مول از هر یک، در دو ظرف دارای 100 mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX ، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود، $\log 2 = 0.3$) (فارج از کشور، ریاضی ۹۸)

۲/۳ (۱) ۲/۷ (۲) ۳/۳ (۳) ۳/۷ (۴)

۱۹۴۵. اگر pH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی‌لیتر آن $2/5 \times 10^{-7}$ مول از آن وجود دارد، برابر 5 باشد، درصد تفکیک یونی آن در شرایط آزمایش کدام است؟

۰/۴ (۱) ۰/۲ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۱۹۴۶. pH محلول $1/6$ مولار اسید HA ، 6 برابر pH محلول $0/4$ مولار هیدروکلریک اسید است. درصد تفکیک یونی اسید HA به تقریب چند برابر درصد تفکیک یونی محلولی از آمونیاک با غلظت $0/8$ مول بر لیتر و $\text{pH} = 11/8$ است؟

۳۳/۳ (۱) ۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۳۳ (۴)

۱۹۴۷. با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به اسیدهای ضعیف HA و HB است، مقدار x چند برابر b است؟ (فارج از کشور، ریاضی ۹۱)

اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته
HA	a	$7/2$	b
HB	$a + 1$	$1/8$	x

۰/۳ (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴)

۱۹۴۸. $6/8$ گرم آمونیاک را در 2 لیتر آب حل می‌کنیم. اگر درجه تفکیک یونی آمونیاک در دمای 25°C برابر $0/8\%$ باشد، مولاریته یون هیدروکسید در این محلول چند برابر مولاریته یون هیدروکسید در آب خالص است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g. mol}^{-1}$)

16×10^0 (۱) 8×10^4 (۲) 16×10^4 (۳) 10^6 (۴)

۱۹۴۹. محلول $0/18$ مولار اسید HA با درصد تفکیک یونی 25 را در نظر بگیرید. اگر در همان دما، مولاریته اسید HB نصف مولاریته HA و درجه تفکیک یونی آن $1/2$ برابر HA باشد، اختلاف pH این دو اسید چقدر است؟

۱ (۱) صفر (۲) $0/2$ (۳) $0/1$ (۴)

۱۹۵۰. در هر 100 میلی‌لیتر محلول باز BOH ، 3 گرم از آن وجود دارد. اگر درجه یونش این باز در دمای آزمایش $0/16\%$ باشد، pH محلول کدام است؟ ($\text{BOH} = 150 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱۲/۴ (۱) $11/5$ (۲) $12/5$ (۳) $11/4$ (۴)

۱۹۵۱. در 200 میلی‌لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $\text{pH} = 5/7$ و درصد یونش $2/5$ درصد، چند گرم از این اسید وجود دارد؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14; \text{g. mol}^{-1}$)

$2/16 \times 10^{-3}$ (۱) $4/32 \times 10^{-4}$ (۲) $9/6 \times 10^{-4}$ (۳) 8×10^{-5} (۴)

۱۹۵۲. در دمای 25°C ، نسبت pH آب خالص به pH محلولی از نیترواسید برابر با $1/75$ است. اگر در دمای آزمایش درصد تفکیک یونی این اسید 25 باشد، در 10 لیتر از محلول این اسید چند گرم از آن وجود دارد؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g. mol}^{-1}$)

$0/188$ (۱) $1/88$ (۲) $3/76$ (۳) $0/376$ (۴)

۱۹۵۳. $11/5$ گرم فورمیک اسید را در 125 میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم. اگر غلظت آنیون فورمات (متانوات) موجود در محلول حاصل برابر با $0/2\%$ مول بر لیتر باشد، درجه تفکیک یونی این اسید در دمای آزمایش چقدر است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g. mol}^{-1}$)

$0/1$ (۱) $0/5$ (۲) $0/2$ (۳) $0/01$ (۴)

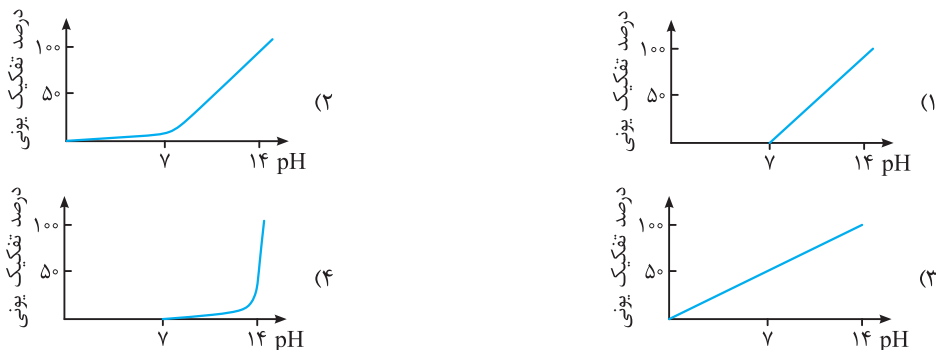
۱۹۵۴. اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\log 4 \approx 0.6$)

- (۱) ۲/۴، ۱/۲ (۲) ۲/۴، ۱/۲ (۳) ۲/۴، ۴ (۴) ۲/۴، ۴

۱۹۵۵. pH محلول حاصل از انحلال ۵/۴ گرم دی‌نیتروژن پنتا اکسید در نیم لیتر آب را A در نظر بگیرید. با حل شدن ۵/۱ گرم آمونیاک در همان مقدار آب نیز محلولی به دست می‌آید که pH آن ۱۱ واحد با A اختلاف دارد. درصد تفکیک یونی محلول آمونیاک در دمای آزمایش به تقریب کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۳۳ (۲) ۳/۳ (۳) ۸/۳ (۴) ۰/۸۳

۱۹۵۶. نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



۱۹۵۷. pH محلول اسید HA به اندازه دو واحد نسبت به pH اسید HB به هفت نزدیک‌تر است و بین آن‌ها رابطه $\frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HB}} = 5$ برقرار است. نسبت مولاریته اسید HB به مولاریته اسید HA کدام است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۱۹۵۸. در دمای اتاق اختلاف درجه تفکیک یونی اسید HA با محلول M مولار هیدروکلریک اسید برابر ۰/۷۵ است. اگر نسبت غلظت یون هیدرونیوم محلول HA به غلظت یون هیدرونیوم آب خالص در دمای آزمایش برابر با ۵۰۰۰ و اختلاف pH این اسید با محلول M مولار هیدروکلریک اسید ۳ باشد، M کدام است؟

- (۱) ۳/۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷

سکانس چهارم مسائل: افزودن یک مادهٔ اسیدی یا بازی به آب خالص

○ ستاریوی سکانس چهارم مسائل:

این تیپ مسئله‌ها بسیار ساده ولی در عین حال در کنگورهای پرید بسیار پرطرفدار هستند. در این مسئله‌ها یک ظرف آب مقطر (با هر حجمی) را در نظر بگیرید. قطعاً می‌دانید که در دمای اتاق pH آب خالص برابر ۷ است. با افزودن مادهٔ اسیدی یا بازی به این آب، محلول اسیدی یا بازی پرید می‌آید. به عبارت دیگر با افزایش این مواد، pH از ۷ فاصله می‌گیرد. نکتهٔ مهم این است که غلظت H^+ یا OH^- در محلول پرید، همگی به مادهٔ اسیدی یا بازی نسبت داده می‌شود، یعنی از $[H^+]$ یا $[OH^-]$ آب صرف‌نظر می‌کنیم. امیدواریم از تست‌های این سکانس لذت ببرید.

۱۹۵۹. در دمای $25^\circ C$ ، چند مول هیدروکلریک اسید را به نیم لیتر آب خالص اضافه کنیم تا pH محلول حاصل ۱ باشد؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۰۵

۱۹۶۰. چند گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰ لیتر آب خالص (در دمای اتاق) اضافه کنیم تا pH آن ۱/۸ برابر شود؟

($Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۱/۶ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۹۶۱. با افزودن یک میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار هیدروکلریک اسید به یک لیتر آب خالص، غلظت تقریبی محلول به دست آمده با یکای ppm کدام است؟ ($d_{(محلول)} = 1 g.mL^{-1}, HCl = 36.5 g.mol^{-1}$)

(سراسری ریاضی ۹۶، با اندکی تغییر)

- (۱) ۳۶۵۰ (۲) ۷۳۰ (۳) ۳۶۵ (۴) ۷۳۰۰

۱۹۶۲. در دمای $25^\circ C$ ، به ۹۹۶ میلی‌لیتر آب خالص، ۴ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر نیتریک اسید اضافه می‌کنیم. میزان تغییرات pH، ضمن این افزایش محلول به آب، کدام است؟

- (۱) ۳/۱ (۲) ۳/۴ (۳) ۳/۶ (۴) ۳/۹

این بار یک اسید ضعیف به آب اضافه شده ...

۱۹۶۳. با افزودن یک گرم هیدروژن فلئورید به یک لیتر آب خالص، pH محلول به $\frac{3}{4}$ می‌رسد. درصد تفکیک یونی این اسید چقدر است؟
($H = 1, F = 19 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱

۱۹۶۴. به تقریب چند گرم از باز ضعیف BOH(s) با جرم مولی 80 گرم بر مول با درصد تفکیک 2% به $250 mL$ آب اضافه شود تا محلولی با $pH = 11$ به دست آید؟

(سراسری ریاضی-۹۳)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۹۶۵. با افزودن x گرم باریوم اکسید با درصد خلوص 80 به دو لیتر آب مقطر، pH آب دو برابر می‌شود. x کدام است؟
($Ba = 137, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $122/4$ (۲) $191/25$ (۳) $382/5$ (۴) $244/8$

۱۹۶۶. چند گرم سدیم اکسید با درصد خلوص 31 درصد را به یک لیتر آب خالص (در دمای $25^\circ C$) اضافه کنیم تا pH محلول حاصل به $12/6$ برسد؟
($Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) $38/44$ (۲) $3/1$ (۳) 4 (۴) $1/98$

۱۹۶۷. در شرایط STP، V میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید را به 300 میلی لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. اگر ضمن این افزایش، pH آب $5/5$ واحد تغییر کند، V کدام است؟ (از افزایش حجم محلول در اثر افزودن گاز صرف نظر کنید).

(۱) 2016 (۲) $2016/2$ (۳) $1344/4$ (۴) 1344

۱۹۶۸. غلظت گوگرد در یک نمونه گازوییل برابر $6400 ppm$ است. با فرض سوختن کامل گوگرد در موتور و تبدیل گاز حاصل به سولفوریک اسید در آب، اسید حاصل از سوختن یک کیلوگرم از این سوخت می‌تواند pH آب خالص یک مخزن 1000 لیتری را به تقریب چند واحد کاهش دهد؟ (در شرایط آزمایش، تعداد مول یون $H^+(aq)$ حاصل از یونش هر مول سولفوریک اسید را 2 مول در نظر بگیرید).
(سراسری ریاضی-۹۶)

($S=32, O=16, H=1 : g.mol^{-1}$)

(۱) $3/6$ (۲) $4/2$ (۳) 3 (۴) 4

همیشه استثناء وجود دارد ...

۱۹۶۹. مقدار $7/3 \times 10^{-6}$ گرم هیدروژن کلرید را در یک لیتر آب خالص حل می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ ($HCl = 36/5 g.mol^{-1}$)

(۱) $6/5$ (۲) $6/7$ (۳) 7 (۴) $6/15$

سکانس پنجم مسائل: رقیق کردن (افزودن آب) به محلول یک اسید یا باز

سناریوی سکانس پنجم مسائل:

میگن نیست! ... هتماً می‌پرسید پی نیست؟

منظور این عزیزان تست‌های همین قسمت است ولی باور کنید قبلاً بوده و در ضمن یادگیری آن‌ها سهم مهمی در فهم بهتر مسائل اسید و باز دارد. داستان این قسمت از مسائل اسید و باز این است که قراره آب بیندیم به اسیدها و بازها یعنی پی؟ یعنی این که برعکس سناریوی قسمت چهارم، این بار به یک محلول اسیدی یا بازی (اونم قوی) آب اضافه می‌کنیم. واضح است که در این حالت غلظت محلول در اثر افزایش هم، کاهش یافته ولی تعداد مول ماده حل‌شونده ثابت می‌ماند و ...

۱۹۷۰. اگر حجم یک نمونه محلول HCl با غلظت $0.1 mol.L^{-1}$ با افزودن آب مقطر به آن، دو برابر شود، pH آن (تارج از کشور، ریاضی ۸۷)

(۱) نصف می‌شود. (۲) دو برابر می‌شود.

(۳) $3/0$ واحد افزایش می‌یابد. (۴) $2/0$ واحد افزایش می‌یابد.

۱۹۷۱. به 10 میلی لیتر محلول 0.1 مولار هیدروکلریک اسید، مقداری آب اضافه می‌کنیم تا pH آن 3 برابر شود. حجم آب اضافه‌شده چند میلی لیتر است؟

(۱) 1000 (۲) 900 (۳) 990 (۴) 300

۱۹۷۲. 120 میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با غلظت 0.1 مول بر لیتر در اختیار داریم. برای این که pH این محلول 2 واحد افزایش یابد، باید چند میلی لیتر آب به آن افزود؟

(۱) 1980 (۲) 1880 (۳) 12000 (۴) 11880

۱۹۷۳. برای این‌که pH هر میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مول بر لیتر سدیم هیدروکسید به ۱۲/۴ برسد، به ترتیب (از راست به چپ) چند میلی‌لیتر آب باید به محلول اولیه افزود و حجم محلول چند برابر شده است؟

(۱) ۹ - ۲۰ (۲) ۲۹ - ۳۰ (۳) ۹۹ - ۳۰ (۴) ۹ - ۲۰۰

۱۹۷۴. pH محلول نیم مولار سدیم هیدروکسید را با افزودن آب مقطر به اندازه ۰/۷ تغییر می‌دهیم. حجم محلول چند برابر شده است؟

(۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۹۷۵. اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید، همان حجم آب مقطر اضافه شود، pH آن از به می‌رسد که برابر pH محلول مولار آن است. (سراسری ریاضی-۸۹)

(۱) ۱۳/۷ - ۱۲/۷ - ۰/۱ (۲) ۱۳/۷ - ۱۲/۷ - ۰/۱ (۳) ۱۳/۳ - ۱۲/۳ - ۰/۱ (۴) ۱۳/۳ - ۱۳ - ۰/۱

۱۹۷۶. به ۷۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مول بر لیتر سدیم هیدروکسید ۱۳۳۰ میلی‌لیتر آب افزوده‌ایم. pH محلول رقیق کدام است؟

(۱) ۱۲/۳ (۲) ۱۳/۲ (۳) ۱۲/۹ (۴) ۱۲/۶

۱۹۷۷. ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول نیم مولار هیدرویدیک اسید در اختیار داریم. برای این‌که pH این محلول چهار برابر شود، باید چند لیتر آب مقطر به محلول اضافه کنیم؟

(۱) ۴/۲ (۲) ۴۲ (۳) ۵/۴ (۴) ۴/۸

۱۹۷۸. برای این‌که غلظت محلول ۱ مولار نیتریک اسید را به اندازه ۹۰ درصد کاهش دهیم، باید به V میلی‌لیتر محلول غلیظ این ماده، میلی‌لیتر (بر حسب V) آب مقطر اضافه کنیم تا حجم آن به برسد.

(۱) ۲۷، ۷ (۲) ۵۷، ۴۷ (۳) ۱۰۷، ۹۷ (۴) ۸۷، ۷۷

۱۹۷۹. در اثر رقیق کردن محلول پتاسیم هیدروکسید، $[OH^-]$ در این محلول به 3×10^{-3} مول بر لیتر می‌رسد. اگر حجم آب اضافه‌شده برای این تغییر pH به محلول، ۰/۴ لیتر باشد، کدام گزینه معرف محلول اولیه این واکنش است؟

(۱) ۵۰ میلی‌لیتر محلول با pH = ۱۲
(۲) ۵۰ میلی‌لیتر محلول با pH = ۱۲/۱
(۳) ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول با pH = ۱۲
(۴) ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول با pH = ۱۲/۱

○ سؤال بصری یالبه ... یه کم رقت لطفاً

۱۹۸۰. با افزودن X میلی‌لیتر آب مقطر به محلولی از سدیم هیدروکسید در دمای اتاق، نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در آن، از 10^{10} برابر به $10^{7/4}$ برابر کاهش می‌یابد. اگر حجم محلول غلیظ (اولیه) ۲۵ میلی‌لیتر باشد، به ترتیب (از راست به چپ) X و حجم نهایی محلول کدام‌اند؟

(۱) ۴۹۷۵ - ۵۰۰۰ (۲) ۲۲۵ - ۲۵۰ (۳) ۱۲۲۵ - ۱۲۵۰ (۴) ۴۷۵ - ۵۰۰

سکانس ششم مسائل: مخلوط کردن دو ماده هم‌جنس (هر دو اسید یا هر دو باز)

○ سناریوی سکانس ششم:

نوع اول مخلوط کردن دو ماده را افتصاص داریم به مخلوط کردن دو ماده هم‌جنس. مثلاً مخلوط دو ماده اسیدی (قوی) را با هم مخلوط کنیم. در این حالت علاوه بر هم مخلوط برید، تعداد مول H^+ یا OH^- نیز افزایش می‌یابد و قطعاً pH مخلوط برید از ۷ فاصله بیش‌تری می‌گیرد. فاصله این‌که یالبه! با من همراه باشید!

۱۹۸۱. ۲ لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید را با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول 2 mol.L^{-1} آن مخلوط می‌کنیم. pH محلول به‌دست‌آمده، چقدر است؟ ($\log 6 \approx 0.8$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۶

۱۹۸۲. ۲۵۰ mL محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 0.3 mol.L^{-1} را با ۷۵۰ mL محلول 0.2 mol.L^{-1} پتاسیم هیدروکسید مخلوط می‌کنیم. pH محلول حاصل چقدر است؟

(۱) ۱۱/۶ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۳/۴ (۴) ۱۳/۷

۱۹۸۳. برای این‌که pH، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ لیتیم هیدروکسید به اندازه ۰/۵ واحد تغییر کند، چند گرم پتاسیم هیدروکسید جامد باید به این مخلوط اضافه شود؟ ($K = 39$ ، $O = 16$ ، $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱/۱۲ (۲) ۲/۲۴ (۳) ۰/۱۱۲ (۴) ۰/۲۲۴

۱۹۸۴. ۲۱/۶ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید را به نیم لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. به این محلول، ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدرویدیک اسید با غلظت 0.8 mol.L^{-1} اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: g.mol^{-1})

(۱) ۰/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۶

۱۹۸۵. ۲ لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1} کلسیم هیدروکسید را با 500 mL محلول 0.6 mol.L^{-1} پتاسیم هیدروکسید مخلوط می‌کنیم. اگر به مخلوط حاصل، 10 گرم سدیم هیدروکسید جامد با خلوص 60 درصد بیفزاییم، pH محلول نهایی کدام است؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)
- ۱۳ (۱) ۱۳/۳ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۱۳/۷ (۴)
۱۹۸۶. در 100 گرم محلول سدیم هیدروکسید با چگالی 1.25 g.mL^{-1} ، 0.16 گرم از این ماده وجود دارد. اگر به این محلول $2/8$ گرم پتاسیم هیدروکسید خالص اضافه کنیم، میزان تغییر pH ضمن این افزایش (مخلوط شدن) چقدر است؟ ($\text{K} = 39$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})
- ۰/۳ (۱) ۱/۱۵ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۱/۵ (۴)
۱۹۸۷. X گرم سدیم هیدروکسید جامد با درصد خلوص 80 درصد را به 250 میلی لیتر محلول 0.2 mol.L^{-1} پتاسیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول حاصل $13/5$ باشد، X کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر افزودن ماده جامد صرف نظر کنید و $\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})
- ۳/۷۵ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۱/۲۵ (۴)
۱۹۸۸. محلولی از هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 1/7$ موجود است. اگر در شرایط STP، 5600 mL گاز هیدروژن کلرید را وارد محلول این اسید کنیم و نتیجه، پدید آمدن محلولی با $\text{pH} = 0/7$ باشد، حجم محلول هیدروبرمیک اسید به تقریب و بر حسب میلی لیتر کدام است؟ (از تغییر حجم محلول اسید در اثر ورود گاز صرف نظر کنید.)
- ۲۷۲۰ (۱) ۷۲۰ (۲) ۱۴۰۰ (۳) ۱۸۶۰ (۴)
۱۹۸۹. 4 گرم گاز گوگرد تری اکسید (SO_3) را وارد 2 L آب می‌کنیم (معادله واکنش زیر). اگر به محلول حاصل، یک لیتر محلول M مول بر لیتر سولفوریک اسید اضافه کنیم و pH محلول نهایی $1/2$ باشد، M چقدر است؟ (راهنمایی: سولفوریک اسید یک مرحله یونش دارد و طی آن از یونش هر مول از این اسید سه مول یون پدید می‌آید.) ($\text{S} = 32$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})
- $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ($\text{S} = 32$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})
- ۰/۵ (۴) ۰/۱ (۳) ۰/۰۳۵ (۲) ۰/۰۴ (۱)

سکانس هفتم مسائل: ثابت یونش اسید و باز (K_b ، K_a) و pH

○ سناریوی سکانس هفتم مسائل:

آقایون و خانم‌های مترم و کنکور؛ قسمت عمده مسائل اسیدها و بازها مربوط به این سکانس و البته سکانس بعریه! با به نگاه کلی هم می‌تونید آمار و مدل (سال کنکور) در این دو قسمت را مشاهده کنید. فاصله این که تمام هوش و هواس تون رو جمع کنید که با سبک مهمی از سوالات روبه‌رو هستید.

۱۹۹۰. اگر درصد یونش محلول یک مولار یک اسید ضعیف برابر 1 درصد باشد، K_a آن کدام است؟ (فاز از کشور، ترمی ۹۰، با تغییر)
- ۱۰^{-۱} (۱) ۱۰^{-۲} (۲) ۱۰^{-۳} (۳) ۱۰^{-۴} (۴)
۱۹۹۱. pH محلولی از باز AOH با غلظت 0.1 mol.L^{-1} و $\text{p}K_b = 5/3$ ، چقدر است؟
- ۱۲/۷ (۱) ۱۱/۳ (۲) ۱۱/۷ (۳) ۱۲/۳ (۴)
۱۹۹۲. مولاریته محلولی از نیترواسید با $\text{pH} = 3$ و ثابت یونش اسیدی (K_a) $10^{-5} \times 1/6$ ، به تقریب چقدر است؟
- ۱/۶ × ۱۰^{-۲} (۱) ۰/۱۲۵ (۲) ۶/۲۵ × ۱۰^{-۲} (۳) ۳/۲ × ۱۰^{-۲} (۴)

○ لطفاً اول به سال این تست و تست بعری توجه کنید ... بعری به پاسخ آن‌ها ...

۱۹۹۳. pH تقریبی محلول 0.1 mol.L^{-1} اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟ (سراسری ریاضی-۹۱)
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)
۱۹۹۴. pH محلول 0.2 mol.L^{-1} اسید HA که K_a آن برابر 0.1 می‌باشد، کدام است؟ (سراسری ترمی-۹۱)
- ۰/۷ (۱) ۱ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۷ (۴)
۱۹۹۵. در محلول باز AOH با غلظت $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ، نسبت غلظت یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر 10^7 است. K_b این باز در دمای اتاق، به تقریب کدام است؟
- ۱/۲۸ × ۱۰^{-۴} (۱) ۳ × ۱۰^{-۴} (۲) ۱/۴۴ × ۱۰^{-۴} (۳) ۹ × ۱۰^{-۵} (۴)
۱۹۹۶. درجه یونش دو اسید HA و HA' به ترتیب 0.2 و 0.4 است. در شرایط دمایی و غلظتی یکسان، نسبت ثابت یونش اسید HA' به اسید HA کدام است؟
- ۰/۱۹ (۱) ۵/۳۳ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۳۳ (۴)
۱۹۹۷. در محلول 0.5 mol.L^{-1} اسید HA، نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم برابر $10^{-9/4}$ است. در شرایط آزمایش، ثابت یونش اسید HA، کدام است؟
- ۵ × ۱۰^{-۵} (۱) ۲ × ۱۰^{-۳} (۲) ۵ × ۱۰^{-۴} (۳) ۲ × ۱۰^{-۴} (۴)
۱۹۹۸. محلولی از کلسیم هیدروکسید با غلظت 0.1 mol.L^{-1} را در نظر بگیرید. اختلاف pH این محلول با محلولی از اسید HA با غلظت 0.6 mol.L^{-1} و درصد یونش 2 ، چقدر است؟
- ۱/۲ (۱) ۱۳/۳ (۲) ۱۱/۴ (۳) ۱۱/۱ (۴)

۱۹۹۹. اگر درصد یونش باز ضعیف BOH در محلول ۱ مولار آن، برابر ۱٪ باشد، K_b این باز و pH تقریبی این محلول، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

(فارج از کشور، ریاضی ۹۳)

- (۱) 10^{-4} ، 10^{-2} (۲) 10^{-2} ، 10^{-4} (۳) 10^{-2} ، 10^{-3} (۴) 10^{-4} ، 10^{-5}

۲۰۰۰. مجموع غلظت ذره‌های موجود در محلول 0.1 mol.L^{-1} اسید HA برابر $10^{-2} \times 10^{-2}$ مول بر لیتر است. ثابت یونش (K_a) و pH این محلول، به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) 10^{-3} ، ۲ (۲) 10^{-5} ، ۲ (۳) 10^{-3} ، ۳ (۴) 10^{-5} ، ۳

۲۰۰۱. اگر مقدار α برای اسید HA برابر ۱۰٪ باشد، pH محلول چند مولار آن برابر ۳ است و مقدار K_a آن با یکای mol.L^{-1} ، به تقریب کدام است؟

(سراسری ریاضی-۹۶)

- (۱) 9×10^{-6} ، 1.11×10^{-6} (۲) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-6} (۳) 9×10^{-3} ، 1.11×10^{-4} (۴) 1×10^{-2} ، 1.11×10^{-4}

۲۰۰۲. اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای معین، برابر 5×10^{-4} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

(فارج از کشور، تجربی ۹۸)

- (۱) 2.5×10^{-5} (۲) 5×10^{-6} (۳) 2.5×10^{-6} (۴) 5×10^{-5}

۲۰۰۳. برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $K_a = 5 \times 10^{-5}$ که pH آن با pH محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟

(سراسری تجربی-۹۰)

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰

۲۰۰۴. کدام گزینه درست است؟

(فارج از کشور تجربی ۹۳، با تغییر)

(۱) قدرت اسید HA با $\text{pH} = 1/5$ بیشتر از قدرت اسید HB با $\text{pH} = 4/8$ است.

(۲) در محلولی با $\text{pH} = 4/7$ ، غلظت یون $\text{OH}^- (\text{aq})$ ، برابر 2×10^{-9} مول بر لیتر است.

(۳) غلظت تقریبی یون $\text{H}^+ (\text{aq})$ در محلول ۰/۲ مولار HOBr ($K_a = 2 \times 10^{-9}$)، برابر 2×10^{-4} مول بر لیتر است.

(۴) برای اسید HA به شرط $K_a = 0.5[\text{H}^+]$ ، درجه یونش بیش از ۰/۳ است.

۲۰۰۵. در محلول اسید HA، نسبت حاصل ضرب غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) و دیگر یون پدیدآمده از یونش اسید به غلظت باقی‌مانده اسید را C می‌نامیم. اگر در این محلول، غلظت یون هیدرونیوم با C برابر باشد، درصد یونش اسید HA در شرایط آزمایش کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) $37/5$ (۳) $66/6$ (۴) ۵۰

۲۰۰۶. در محلولی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر از استیک اسید، ۰/۶ گرم از این اسید وجود دارد (درجه یونش اسید در این شرایط ۰/۰۲ است). با افزودن ۹۰۰ میلی‌لیتر آب به این محلول، به ترتیب میزان تغییرات pH و درجه یونش آن (پس از رقیق شدن) کدام‌اند؟

($C = 12$ ، $O = 16$ ، $H = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) $2/7$ ، $0/63$ (۲) $0/5$ ، $0/4$ (۳) $2/7$ ، $0/4$ (۴) $0/5$ ، $0/63$

○ به سؤال داغ داغ و فارجی براتون دارم!

۲۰۰۷. $31/5$ گرم از یک کروکسیلیک اسید در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل شده است. اگر برای این اسید $K_a = 6 \times 10^{-2}$ و جرم یک مول از آن ۱۲۶ گرم باشد، درصد یونش این اسید در این شرایط، به تقریب، کدام است؟

(فارج از کشور تجربی ۹۷، با تغییر)

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۲۲

○ شیمی، یا مسأله است یا ... نه دیگه! نشد. گذشت اون زمان که فقط بود، حالا شده درکی و مفهومی ... فب با هم به سؤال مفهومی ببینیم.

۲۰۰۸. محلولی از نیترواسید (HNO_3) با غلظت $4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ و درصد یونش ۴ موجود است. با افزودن آب مقطر، حجم محلول اسید را به چهار برابر حجم اولیه می‌رسانیم. پس از این تغییر، چند مورد از عبارتهای زیر درست خواهد بود؟

(آ) درجه یونش این اسید، بدون تغییر خواهد ماند.

(ب) ثابت یونش آن نسبت به حالت اولیه (قبل از افزودن آب) به اندازه ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(پ) کاهش غلظت اسید، موجب افزایش دو برابری درجه یونش می‌شود.

(ت) این تغییر غلظت، موجب افزایش pH به اندازه ۰/۳ می‌شود، که نشان می‌دهد که حتی با افزایش درجه یونش، غلظت یون هیدرونیوم کاهش یافته است.

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۲۰۰۹. در ۲ لیتر محلول نیترواسید با $\text{pH} = 1/4$ ، چند گرم یون نیتريت وجود دارد؟

($H = 1$ ، $N = 14$ ، $O = 16$: g.mol^{-1})

- (۱) $3/68$ (۲) $6/3$ (۳) $1/84$ (۴) $3/15$

۲۰۱۰. pH محلولی از هیدروسیانیک اسید (HCN) با pK_a آن برابر است. اگر غلظت (بر حسب مول بر لیتر) این اسید $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد،

مقدار ثابت یونش اسید (K_a) در شرایط آزمایش چقدر است؟

- (۱) 5×10^{-3} (۲) $2/5 \times 10^{-5}$ (۳) 5×10^{-5} (۴) $2/5 \times 10^{-3}$

۲۰۱۱. بر اثر حل شدن چند مول اسید HA که K_a آن برابر ۱ است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟ (سراسری تجربی-۹۳)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۱۲. ۴/۴ گرم هیدروژن فلئوئورید را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. با صرف نظر کردن از تغییر حجم و در صورتی که ثابت یونش این اسید برابر $2/2 \times 10^{-6}$ باشد، درصد یونش این اسید در شرایط آزمایش چقدر است؟ ($H = 1, F = 19: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۱۴ (۲) ۱۴ (۳) ۱/۱ (۴) ۱۱

۲۰۱۳. اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) و کلرو اتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-3}$) برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار

محلول اسید قوی‌تر به غلظت مولار اسید ضعیف‌تر، به تقریب کدام است؟ (فاز ۱ از کشور، تجربی-۹۵)

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۳

۲۰۱۴. مقدار K_a اسید HA برابر $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با $\text{pH} = 1$ حل شود، $[A^-]$ به تقریب،

به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (فاز ۲ از کشور، تجربی-۹۶)

- (۱) 2×10^{-4} (۲) $4/5 \times 10^{-2}$ (۳) 2×10^{-3} (۴) $4/5 \times 10^{-2}$

۲۰۱۵. چند گرم تری کلرو اتانویک اسید ($K_a = 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱

برسد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی-۹۶)

- (۱) ۶/۵۴ (۲) ۸/۱۷ (۳) ۱۶/۳۵ (۴) ۲۲/۸۹

۲۰۱۶. اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده‌نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر $5/5 \times 10^{-4}$ و $2/5 \times 10^{-2}$

مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟ (سراسری تجربی-۹۸)

- (۱) $2/12 \times 10^{-4}$ (۲) $2/21 \times 10^{-4}$ (۳) $1/21 \times 10^{-5}$ (۴) $1/12 \times 10^{-5}$

این تیپ تست‌ها از مدل‌های مرور علاقه مننه ...

۲۰۱۷. اسید H_2A را در نظر بگیرید. این اسید در دو مرحله یونش می‌یابد و در هر مرحله فقط یک H^+ از دست می‌دهد. اگر غلظت اولیه

اسید $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ و درجه یونش مرحله اول و دوم آن (α_1 و α_2) به ترتیب ۵/۰ و ۱/۰ باشند، به ترتیب غلظت یون هیدرونیوم و K_a

مرحله دوم یونش اسید (K_{a_2}) کدام‌اند؟

- (۱) $5/5 \times 10^{-2}$ ، $0/4$ (۲) 5×10^{-2} ، $0/44$ (۳) 4×10^{-3} ، $0/4$ (۴) 4×10^{-3} ، $0/44$

۲۰۱۸. اگر pH محلول اسید HA با $\alpha = 0/1$ برابر ۲ و pH محلول اسید HB با $\alpha = 0/2$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت تعادلی اسید HA به

غلظت تعادلی اسید HB کدام است؟ (المپیاد-۹۴)

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۴۴ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۲۰

۲۰۱۹. در محلول منیزیم هیدروکسید در آب، غلظت یون‌ها از رابطه: $[Mg^{2+}][OH^-]^2 = 1/5 \times 10^{-11} \text{ mol}^3.L^{-3}$ پیروی می‌کند. حداکثر غلظت

منیزیم سولفات قابل حل در محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 9$ ، برابر چند مول بر لیتر است؟ (فاز ۲ از کشور، ریاضی-۹۴)

- (۱) $1/5 \times 10^{-6}$ (۲) 3×10^{-6} (۳) $0/30$ (۴) $0/15$

سکانس هشتم مسائل: مسائل مخلوط کردن اسید و باز (خشی شدن) و انواع آن (خشی شدن کامل و ناقص)

سناریوی سکانس هشتم مسائل:

با نوع اول مخلوط کردن دو ماده (هم‌هنس) قبلاً آشنا شدید. در این سکانس شاهد تعداد قابل توجهی سؤال کنکور هستیم. چه پوری بگم؟! طراحان متمرک لکنور علاقه شدیدی به مخلوط کردن دو ماده غیرهم‌هنس (اسید و باز) دارند. به این واکنش‌ها، اصطلاحاً فنشی شدن می‌گویند. قفیه اینه که این‌جا به پنگ رخ می‌ده! لشکریان اسید (molH^+) در مقابل لشکریان باز (molOH^-) قرار گرفته و تا می‌خورن همدیگرو می‌زنن. اگر تعداد لشکریان طرفین (molH^+ اسید و molOH^- باز) برابر بود آب از آب تلون نمی‌فوره! یعنی به این واکنش می‌گن فنشی شدن کامل! وای به اون روزی که یکی از دو طرف دعوا (اسید و باز) تعداد لشکریان بیش‌تری داشته باشه، به این می‌گن یا بهتره بگم ... می‌گیم فنشی شدن ناقص!!! شما را به این پنگ گاهاً نابراه! دعوت می‌کنم.

۲۰۲۰. اگر ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید با ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط شود، pH محلول برابر است و کاغذ pH در محلول آن به رنگ درمی‌آید. (سراسری ریاضی ۹۰، با تغییر)
- (۱) ۱/۴ - سرخ (۲) ۱/۴ - بنفش (۳) ۱۲/۶ - سرخ (۴) ۱۲/۶ - بنفش
۲۰۲۱. چند میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی‌لیتر محلول 0.4 mol.L^{-1} سولفوریک اسید نیاز است؟ (سراسری ریاضی - ۹۲)
- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰
۲۰۲۲. اگر در ۲۰۰ mL از محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد، pH این محلول برابر با ، $[\text{OH}^-]$ در آن، برابر $[\text{H}^+]$ است و ۱۰ mL آن می‌تواند mL محلول 0.02 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید را خنثی کند. ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$) (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۰)
- (۱) ۱۲/۷ ، 10^{-8} ، ۵۰ (۲) ۱۲/۷ ، 10^{-8} ، ۴۰ (۳) ۱۲ ، 10^{-8} ، ۴۰ (۴) ۱۲ ، 10^{-8} ، ۵۰
۲۰۲۳. اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر ۳/۴ و درصد یونش آن برابر ۲/۵٪ باشد، غلظت مولار آن کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\log 0.4 \approx -0.4$) (سراسری تئوری - ۹۶)
- (۱) 1.6×10^{-3} ، 1.4×10^{-2} (۲) 1.4×10^{-2} ، 3.2×10^{-3} (۳) 1.6×10^{-3} ، 1.6×10^{-2} (۴) 1.6×10^{-3} ، 1.6×10^{-2}
۲۰۲۴. ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار اسید HA با $K_a = 5 \times 10^{-3}$ موجود است. pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی کردن کامل آن، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (فاز ۱ از کشور، تئوری ۹۲)
- (۱) ۱ ، ۲/۶ (۲) ۲ ، ۲/۶ (۳) ۱ ، ۱/۳ (۴) ۲ ، ۱/۳
۲۰۲۵. اگر نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی برابر 10^1 باشد، برای خنثی کردن ۱۰۰ mL از این محلول، چند مول HCl نیاز است؟ (سراسری ریاضی - ۹۶)
- (۱) 10^{-2} (۲) 5×10^{-2} (۳) 10^{-3} (۴) 5×10^{-3}
- به نکته فیزی مهم تو این تست هست ... مطالعه پاسفنامه فراموش نشه لطفاً ...
۲۰۲۶. اگر ۰/۸ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شود، pH محلول حاصل، کدام است و چند مول فراورده یونی تشکیل می‌شود؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی - ۹۴)
- (۱) ۰/۱ ، ۴ (۲) ۰/۲ ، ۴ (۳) ۰/۱ ، ۱۳ (۴) ۰/۲ ، ۱۳
۲۰۲۷. چند مول NaOH(s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{pH} = 3$ ، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟ (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۴)
- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۵
۲۰۲۸. pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار، با افزودن چند گرم پتاسیم هیدروکسید به تقریب دو برابر می‌شود؟ ($\text{KOH} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی - ۹۳)
- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۵۵ (۳) ۱/۰۰ (۴) ۱/۱۱
۲۰۲۹. محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA ($K_a = 10^{-7}$) با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حال خنثی شدن است. pH این محلول، از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟ ($\log 7 = 0.85$) (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۲)
- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۱۵
۲۰۳۰. چند میلی‌گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $\text{pH} = 5$ ، لازم است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$) (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۶)
- (۱) ۲/۶۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۵/۳ (۴) ۱۰/۶
۲۰۳۱. اگر ۱۱/۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی‌لیتر آب حل شود، pH محلول به تقریب کدام است و هر میلی‌لیتر از این محلول با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ (از تغییر حجم، در اثر افزوده شدن گاز یا ماده جامد صرف نظر شود) (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۵)
- ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) ۱ ، ۱/۷ (۲) ۲ ، ۱/۷ (۳) ۲ ، ۱/۳ (۴) ۱ ، ۱/۳
۲۰۳۲. به ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد. ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40; \text{g.mol}^{-1}$) (فاز ۱ از کشور، تئوری ۹۵)
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰
۲۰۳۳. با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسید قوی (HA) به ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (سراسری تئوری - ۹۷)
- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰
۲۰۳۴. ۵ لیتر محلول سدیم هیدروژن کربنات با ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول یک مولار هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد. در هر لیتر محلول اولیه، چند گرم نمک سدیم وجود داشته است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$) (فاز ۱ از کشور، ریاضی ۹۴)
- (۱) ۱۲/۶ (۲) ۲/۵۲ (۳) ۳/۱۵ (۴) ۶/۳

سکانس نهم مسائل: ترکیب مسائل pH با استوکیومتری و انواع غلظت

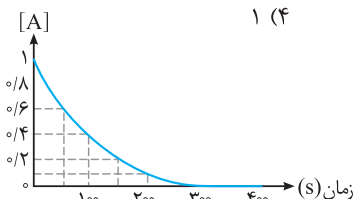
۲۰۳۵. طبق معادله موازنه نشده واکنش زیر، ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، با افزودن $\text{NaClO}(\text{aq})$ به طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟ (فارع از کشور، تیربی ۹۶)



۱۲/۵ (۱) ۱۰ (۲) ۶/۲۵ (۳) ۵ (۴)

۲۰۳۶. محلولی از هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 1/7$ موجود است. اگر این محلول با اضافه کردن ۲ گرم سدیم هیدروکسید جامد با درصد خلوص ۶۰ درصد، خنثی شود، حجم محلول اسید چند لیتر است؟ ($\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

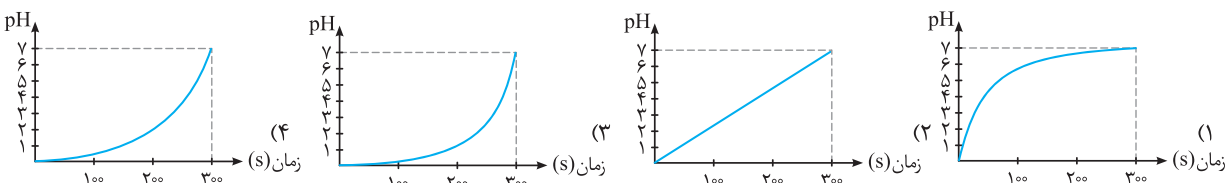
۱/۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)



۲۰۳۷. تغییر غلظت $A(\text{aq})$ در واکنش: $A(\text{aq}) + 2X(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow D(\text{aq})$ ، در محلول با غلظت ۱

مولار HCl ، ۲ مولار $X(\text{aq})$ و ۱ مولار $A(\text{aq})$ به صورت شکل مقابل است. نمودار تغییر pH این

محلول، به کدام صورت است؟ (D خصلت اسیدی و بازی ندارد.) (سراسری ریاضی-۹۵)



۲۰۳۸. فرآورده واکنش آلومینیم اکسید با هیدروکلریک اسید، یک ترکیب دوتایی و آب است. برای واکنش کامل ۲۵/۵ گرم آلومینیم اکسید با درصد خلوص ۲۰ درصد به چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/2$ نیاز داریم؟ ($\text{Al} = 27$ ، $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۵ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۰/۵ (۴)

۲۰۳۹. در هر ثانیه، ۳۵۰ mL از یک محلول ۰/۵ M سولفوریک اسید در مخزن بزرگی که دارای ۲۰۰ لیتر محلول ۵/۰۴ 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؟ (راهنمایی: از یونش هر مولکول سولفوریک اسید، دو مول یون هیدرونیوم پدید می‌آید.) (فارع از کشور، ریاضی-۹۷)

۱۰۰۸، ۲۴ (۱) ۱۲۰۸، ۴۸ (۲) ۱۰۰۸، ۴۸ (۳) ۱۰۰۸، ۴۸ (۴)

۲۰۴۰. در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $2/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ گرم سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $\text{pH} = 2$ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ ($\text{NaOH} = 40$ ، $\text{HA} = 150$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری تیربی-۹۳)

۶ (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴)

۲۰۴۱. غلظت یون سدیم در محلولی به حجم یک لیتر از سدیم هیدروکسید برابر ۶۹۰۰ ppm است (چگالی این محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید). برای خنثی کردن ۲۰ لیتر از این محلول به چند لیتر نیتریک اسید با $\text{pH} = 1$ نیاز داریم؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴)

۲۰۴۲. انحلال پذیری گاز هیدروژن کلرید در دمای 10°C و 25°C به ترتیب برابر ۷۵/۵ و ۶۹/۵ گرم از این ماده است. با گرم کردن محلولی از این ماده که ۵۰ گرم آب دارد و رساندن دمای محلول از 10°C به 25°C و هدایت گاز خروجی به درون دو لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با غلظت $0/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، به ترتیب خصلت و مولاریته محلول نهایی به تقریب کدام است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{Cl} = 35/5$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) اسیدی - ۰/۰۸۵ (۱) ۲) اسیدی - ۰/۱۶۵ (۲) ۳) بازی - ۰/۰۸۵ (۳) ۴) بازی - ۰/۱۶۵ (۴)

۲۰۴۳. از واکنش مقدار کافی آهن (III) کلرید با ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13/8$ ، چند گرم رسوب پدید می‌آید؟ (بازده واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید. ($\text{Fe} = 56$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$))

۳/۴۲ (۱) ۵/۳۵ (۲) ۱۰/۲۷ (۳) ۴/۳۲ (۴)

۲۰۴۴. نیم کیلوگرم محلول باریوم هیدروکسید در اختیار داریم که در آن غلظت یون باریوم برابر ۲۷۴۰ ppm است. با مخلوط کردن این محلول با ۲۰۰ mL محلول هیدروکلریک اسید با درصد جرمی ۷/۳، pH محلول حاصل کدام است؟ (چگالی هر دو محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{H} = 1$ ، $\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{Ba} = 137$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۳/۷۵ (۱) ۱۲/۶ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۱ (۴)

۲۰۴۵. فاضلاب یک شرکت صنعتی، پس از خروج با سرعت $2 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ وارد یک مخزن بزرگ می‌شود. این فاضلاب حاوی هیدروکلریک اسید با درصد جرمی ۳/۶۵ است. با توجه به الزامات زیست محیطی، باید pH این فاضلاب پس از خروج از مخزن حداقل به بیست برابر pH ورودی به مخزن برسد. اگر بخواهیم این تغییر pH را با افزودن کلسیم کربنات جامد به مخزن، انجام دهیم، در هر دقیقه به تقریب چند کیلوگرم از این ماده با درصد خلوص ۸۰ درصد باید درون مخزن ریخته شود؟ (چگالی فاضلاب ورودی به مخزن $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و از تغییر حجم فاضلاب در اثر ورود کلسیم کربنات صرف نظر شود.) ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳/۸ (۱) ۴/۸ (۲) ۵/۹ (۳) ۶/۸ (۴)

۱۹۱۰

برای محاسبه سریع pH و pOH از دو رابطه زیر استفاده کنید:

$$\bullet [H^+] = a \times 10^{-b} \Rightarrow pH = b - \log a$$

مثال: $[H^+] = 4 \times 10^{-7} \Rightarrow pH = 7 - \log 4 = 7 - 0.6 = 6.4$

$$\bullet [OH^-] = a \times 10^{-b} \Rightarrow pOH = b - \log a$$

$$\Rightarrow pH = 14 - (b - \log a)$$

مثال:

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow pOH = 2 - \log 2 = 2 - 0.3 = 1.7$$

$$\Rightarrow pH = 14 - 1.7 = 12.3$$

۱۹۱۱

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم در محلول مورد نظر (محلول اسیدی) را به دست می آوریم:

$$[H^+] = 10^{2/4} [OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{10^{2/4}}$$

همان طور که می دانید در همه محلول های آبی در دمای $25^\circ C$ رابطه زیر

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

برقرار است:

بنابراین:

$$[H^+] \times \frac{[H^+]}{10^{2/4}} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-11/6}$$

$$\sqrt[2]{\quad} \rightarrow [H^+] = 10^{-5/8}$$

با توجه به رابطه $[H^+] = 10^{-pH}$ ، واضح است که pH این محلول $5/8$ است. از طرف دیگر وقتی در یک محلول غلظت یون های هیدروکسید و هیدرونیوم برابر است، pH این محلول ۷ است. بنابراین اختلاف خواسته شده برابر $1/2$ است.

۱۹۱۲

در محلول اسید HA:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{4/5 \times 10^{-9}}$$

$$= \frac{10 \times 10^{-15}}{4/5 \times 10^{-9}} = 2/2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول باز BOH:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-10}} = 0.5 \times 10^{-4}$$

$$= 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین:

$$\frac{[H^+]_{HA}}{[OH^-]_{BOH}} = \frac{2/2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-5}} = \frac{22 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-5}} = 4/4 \times 10^{-2}$$

۱۹۱۳

برای محاسبه pH در هر دو حالت از رابطه لگاریتمی خودمون یعنی رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$[H^+] = a \times 10^{-b} \Rightarrow pH = b - \log a$$

pH خاک برای رنگ A:

$$[H^+] = 4 \times 10^{-9} \Rightarrow pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = 9 - \log 4 = 8.6$$

pH خاک برای رنگ B:

$$[H^+] = 2 \times 10^{-5} \Rightarrow pH = 5 - \log 2 = 4.7$$

بنابراین:

$$\Delta pH = 8.6 - 4.7 = 3.9$$

نکته: گل ادریسی، اسیدی، آبی (فیلی مفتصر و مفید همگی الف دارند).

در حالت خاک بازی نیز گل ادریسی سرخ رنگ خواهد بود.

۱۹۰۶

$$pH = 10.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10.7} = 10^{-10} \times 10^{-0.7}$$

$$= 2 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^7$$

۱۹۰۷

یادآوری چند رابطه لگاریتمی مهم:

$$\bullet \log a.b = \log a + \log b \xrightarrow{\text{مثال}} \log 8 = \log 2 \times 4 = \log 2 + \log 4$$

$$\bullet \log \frac{a}{b} = \log a - \log b \xrightarrow{\text{مثال}} \log \frac{1}{10} = \log 1 - \log 10 = -1$$

$$\bullet \log a^b = b \log a \xrightarrow{\text{مثال}} \log 8 = \log 2^3 = 3 \log 2$$

$$\bullet 10^{\log a} = a \xrightarrow{\text{مثال}} 10^{\log 2} = 2$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log(2 \times 10^{-3})$$

$$= -(\log 2 + \log 10^{-3}) = 2.7$$

از طرف دیگر:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}}$$

$$= 0.5 \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۹۰۸

با توجه به اطلاعات سؤال در این محلول:

$$[H^+] = 4 \times 10^6 [OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{4 \times 10^6}$$

می دانید که در دمای $25^\circ C$ ، در همه محلول های آبی داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

بنابراین:

$$[H^+] \times \frac{[H^+]}{4 \times 10^6} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+]^2 = 4 \times 10^{-8}$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow pH = -\log(2 \times 10^{-4})$$

$$= -(\log 2 + \log 10^{-4}) = 3.7$$

عجب!!! آب گوجه فرنگی هم اسیدی و اسه فورشن.

۱۹۰۹

مانند سؤال قبل عمل می کنیم:

$$[H^+] = 4 \times 10^8 [OH^-] \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{4 \times 10^8}$$

بنابراین:

$$[H^+] \times \frac{[H^+]}{4 \times 10^8} = 10^{-14} \Rightarrow [H^+]^2 = 4 \times 10^{-6}$$

$$\sqrt{\quad} \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log(2 \times 10^{-3}) = -(\log 2 + \log 10^{-3}) = -(0.3 - 3) = 2.7$$

۱۹۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

بناسیم هیدروکسید (KOH) به عنوان یک باز از گروه اول جدول دوره‌ای، قوی و یک ظرفیتی است. بنابراین:

$$[\text{OH}^-] = M$$

جرم مولی KOH برابر $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{14 \times 10^{-2}}{250} = \frac{14 \times 10^{-2} \times 1000}{250} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین:

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\text{pH} = 14 - 2 = 12$$

۱۹۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

هیدروکلریک اسید (HCl)، یک اسید قوی ($\alpha = 1$) و یک ظرفیتی است. بنابراین $[\text{H}^+]$ در محلول این اسید با مولاریته اسید برابر است.

$$[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} = M_{\text{HCl}}$$

یک نتیجه‌گیری مهم این است که حجم داده‌شده در سؤال (۲/۵ لیتر) کاملاً سرکاری است. زیرا اساساً از حجم محلول برای تبدیل تعداد مول حل‌شونده (n) به غلظت مولار (M) استفاده می‌شود. در حالی‌که در این سؤال از اول، غلظت یون هیدرونیوم داده شده است.

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-2} = 2 - \log 2 = 2 - 0.3 = 1.7$$

اون دسته‌گلایی که غلظت (2×10^{-2}) را بر عدد ۲/۵ تقسیم کرده‌اند، فوب تویه کنن که غلظت را بر مهم تقسیم کرده‌اند!! ☹

۱۹۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

HBr و KOH به ترتیب اسید و باز قوی و یک ظرفیتی هستند. بنابراین:

$$\text{HBr}: [\text{H}^+] = M = 10^{-x} \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-x} \Rightarrow \text{pH} = x = a$$

$$\text{KOH}: [\text{OH}^-] = M = 10^{-x} \Rightarrow \text{pOH} = -\log 10^{-x}$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = x \Rightarrow \text{pH} = 14 - x = b$$

$$b - a = 14 - x - x = 14 - 2x$$

۱۹۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

فکر نکنم لازم باشه تکرار کنیم که برادر را و فواهرای عزیز توجه کنن که هیدروکلریک اسید، قوی و یک ظرفیتی است.

$$\text{pH} = 1.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.7} = 10^{-2+0.3}$$

اگر به یاد داشته باشید (په حرفیه!! همتا به یار درارید) $\log 2 = 0.3$ ، بنابراین:

$$[\text{H}^+] = 10^{-2+0.3} = 10^{-2} \times \underbrace{10^{\log 2}}_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

این مقدار همان مولاریته هیدروکلریک اسید است. از طرف دیگر جرم مولی این اسید $36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$x \text{ g HCl} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times 0.15 \text{ L}$$

$$= 0.1095 = 0.1 \text{ g HCl}$$

۱۹۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

هیدروژن یدید (HI) یک اسید قوی ($\alpha = 1$) و یک ظرفیتی ($n = 1$) است.

$$\text{mol HI} = 5.12 \text{ g HI} \times \frac{1 \text{ mol HI}}{128 \text{ g HI}} = 0.04 \text{ mol HI}$$

غلظت محلول حاصل از حل کردن ۰/۰۴ مول HI در ۰/۲ لیتر آب برابر

$$M = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-2} \text{ mol}}{2 \times 10^{-1} \text{ L}} = 2 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = [\text{H}^+]$$

است با:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2 \times 10^{-1}) = 1 - \log 2 = 0.7$$

از شیمی (۱) به یاد دارید که طول موج رنگ سرخ و آبی به ترتیب ۶۵۶ و ۴۳۴ نانومتر است (تکنه یارتون رفته!) و اختلاف آن‌ها حدود ۲۲۲ نانومتر است.

۱۹۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

برای محاسبه pH به غلظت مولار یون هیدرونیوم یا هیدروکسید نیاز داریم.

$$\text{mol OH}^- = 2.04 \times 10^{-5} \text{ g OH}^- \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{17 \text{ g OH}^-} = 0.12 \times 10^{-5}$$

$$= 12 \times 10^{-7} \text{ mol OH}^-$$

مولاریته یون هیدروکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{\text{OH}^-} = \frac{n}{V} = \frac{12 \times 10^{-7}}{4 \times 10^{-1}} = 3 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین:

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(3 \times 10^{-6}) = 6 - \underbrace{\log 3}_{0.5} = 5.5$$

در نهایت pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 5.5 = 8.5$$

۱۹۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴

دو رابطه مهم در اسیدها و بازها:

$$M: \text{مولاریته اسید یا باز} \quad [\text{H}^+] = M \cdot \alpha \cdot n \quad \text{در یک محلول اسیدی}$$

$$\alpha: \text{درجه تفکیک یونی} \quad [\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \cdot n \quad \text{در یک محلول بازی}$$

n: ظرفیت اسید یا باز

تکنه: در محلول اسیدها و بازهای قوی، درجه تفکیک یونی همواره ۱ است ($\alpha = 1$)، بنابراین وقتی اسید یا باز، قوی ($\alpha = 1$) و یک ظرفیتی ($n = 1$) باشند، داریم:

$$[\text{H}^+] = M \quad \text{اسید قوی و یک ظرفیتی}$$

$$[\text{OH}^-] = M \quad \text{باز قوی و یک ظرفیتی}$$

یادآوری: اسیدهای قوی و یک ظرفیتی مانند HCl، HNO₃،

HI و HBr هستند و در آن‌ها: $[\text{H}^+] = M$ است.

تکنه: بازهای گروه ۱ (KOH، NaOH و ...)، همگی قوی و یک ظرفیتی هستند.

تکنه: بازهای انتهای گروه ۲، قوی ($\alpha = 1$) و دو ظرفیتی ($n = 2$)

$$\text{محسوب می‌شوند، پس در آن‌ها } [\text{OH}^-] = 2M$$

سديم هیدروکسید یک باز قوی و یک ظرفیتی است، پس با محاسبه غلظت مولار آن، در حقیقت غلظت یون هیدروکسید را محاسبه کرده‌ایم.

$$\text{mol NaOH} = 80 \times 10^{-3} \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 2 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M = [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \text{pOH} = -\log 2 \times 10^{-2} = 2 - \underbrace{\log 2}_{0.3} = 1.7$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.7 = 12.3$$

۱۹۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

سديم هیدروکسید (NaOH) یک باز قوی و یک ظرفیتی است:

$$[\text{OH}^-] = M \cdot \alpha \cdot n \xrightarrow{\alpha=1, n=1} [\text{OH}^-] = M = \frac{40}{1000} \text{ g}$$

$$= \frac{1}{1000} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log 10^{-3} = 3 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 3 = 11$$



تست‌های کنکور ۱۳۹۹ رشته تجربی

۲۹۵۵. عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۵۰/۹۵amu فرض شود).

(۱) ۲۹/۵، ۳۵/۵ (۲) ۱۷/۵، ۴۷/۵ (۳) ۱۵، ۵۰ (۴) ۱۴/۵، ۵۰/۵

۲۹۵۶. با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	Z	X	D	A
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I=0$ به $I=2$	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶
۴	در اتم اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO _۲	DO _۳	A _۲ O _۳

(۱) ۴، ۲ (۲) ۲، ۱ (۳) ۳، ۲، ۱ (۴) ۴، ۳، ۲

۲۹۵۷. کدام مطلب درست است؟

- (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
- (۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی $n=1$ ، حالت پایه به‌شمار می‌آید.
- (۳) در طیف نشری - خطی اتم هیدروژن، کم‌ترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.
- (۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.

۲۹۵۸. چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای X و Z جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم‌گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- X یک فلز از گروه ۲ و Z ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

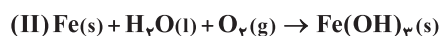
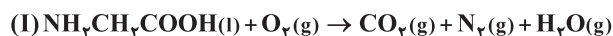
۲۹۵۹. در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF _۴	۴	۱/۱۲
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N _۲ O	۳	۲/۳
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr _۳	۳	۳/۱۰

ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

(۱) ۳، ۱ (۲) ۴، ۲ (۳) ۳، ۲ (۴) ۴، ۱

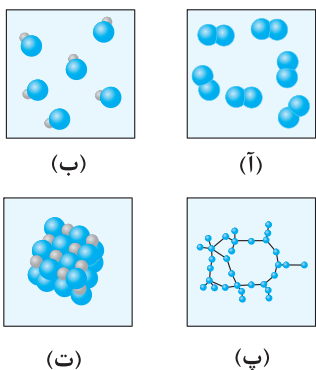
۲۹۶۰. پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱۰/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۲۸، ۰/۶۵ (۲) ۱/۶۸، ۰/۶۵ (۳) ۱/۴۵، ۰/۶۰ (۴) ۱/۲۵، ۰/۶۰

۲۹۸۷. با توجه به داده‌های زیر:



ماده a: در دمای اتاق گاز است.

ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هر یک از شکل‌های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟

۱) c, b, d, a

۲) c, d, a, b

۳) b, c, a, d

۴) b, a, d, c

۲۹۸۸. A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. دربارهٔ جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X،

در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را هم‌ارز با انرژی شبکه بلور در نظر بگیرید.)

– آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

– آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

– اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین تر است.

– اگر به جای D در شبکه بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) ۴)

۲۹۸۹. کدام گزینه، درست است؟

۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.

۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.

۳) واکنش‌های حذف آلانده‌های آگروز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.

۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.



تست‌های کنکور ۱۳۹۹ رشته ریاضی

۲۹۹۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

– جرم اتمی ^1H اندکی از ۱amu بیش تر است.

– عنصر X با ۳۵ پروتون و با عنصر Y با ۲۱ پروتون هم‌دوره است.

– در تناوب سوم جدول تناوبی، پنج عنصر جای دارند که نماد شیمیایی آن‌ها، دو حرفی است.

– هر ستون جدول تناوبی، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.

۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) ۴)

۲۹۹۱. $n+1$ برای a الکترون ظرفیتی اتم کروم (^{24}Cr) برابر m است و برای b الکترون ظرفیتی دیگر، برابر x است. a، m، b و x، به ترتیب از

راست به چپ کدام عددها می‌تواند باشد؟

۱) ۱، ۴، ۵، ۵ ۲) ۲، ۴، ۴، ۵ ۳) ۲، ۵، ۴، ۵ ۴) ۱، ۵، ۴، ۵

۲۹۹۲. شمار پروتون‌های یون $^{22}\text{M}^{2+}$ برابر ۸/۰ شمار نوترون‌های آن است. عنصر M با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌دوره است و در این یون،

چند لایه از الکترون پر شده است؟

۱) A ۳، ۳۶ ۲) A ۴، ۳۶ ۳) D ۳، ۱۶ ۴) D ۴، ۱۶

۲۹۹۳. اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times 1/3$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده

به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ ($O = 16$, $F = 19$, $Al = 27$; $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) ۱/۵۶ ۲) ۱/۶۵ ۳) ۲/۳۵ ۴) ۳/۲۵

۲۹۹۴. اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_p(\text{PO}_4)_p$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و

این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

۱) XSO_4 ، $\text{X}(\text{NO}_3)_3$ ، ۸ ۲) X_3N_3 ، ۸ ۳) $\text{X}(\text{SO}_4)_2$ ، XNO_2 ، ۲ ۴) X_3N_3 ، XS، ۲

۳۰۲۴. با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰/۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را پیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد

NO	C _x H _y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده		جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟	
			در نبود مبدل	مقدار آلاینده g.km ⁻¹	۸۵/۷۱ ، ۲۸۸/۴ (۲)	۷۴/۱۴ ، ۲۸۸/۴ (۱)
۱/۰۳	۱/۶۶	۶/۰	در مجاورت مبدل	۸۵/۷۱ ، ۳۱۹/۶ (۴)	۷۴/۱۴ ، ۳۱۹/۶ (۳)	



تست‌های کنکور ۱۳۹۹ رشته تجربی خارج از کشور

۳۰۲۵. دست کم چند میلی‌مول اتم هیدروژن براساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

- ۱/۲ (۱) ۲/۴ (۲) ۳/۶ (۳) ۴/۸ (۴)

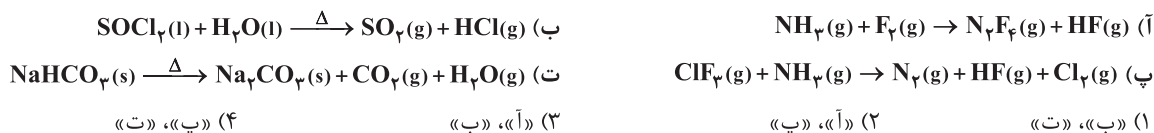
۳۰۲۶. منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{۲۴}Mg با جرم اتمی ۲۳/۹۹amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{۲۵}Mg با جرم اتمی ۲۴/۹۹amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{۲۶}Mg با جرم اتمی ۲۵/۹۸amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئوئور تنها به صورت ^{۱۹}F با جرم اتمی ۱۸/۹۹amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئوئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

- ۶۱/۸۶ (۱) ۶۲/۲۸ (۲) ۶۴/۱۲ (۳) ۶۶/۴۵ (۴)

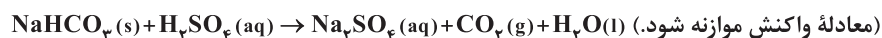
۳۰۲۷. در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱۶X ، ۲۴M (۱) ۱۴D ، ۲۸A (۳) ۱۴D ، ۲۴M (۲) ۱۶X ، ۲۴M (۴)

۳۰۲۸. در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش دهنده‌ها است؟



۳۰۲۹. واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

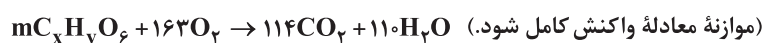


برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش: $\text{BaO}(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow \text{BaCO}_3(s)$ شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(s)$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Na}=23, \text{Ba}=137; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱۱۸۲ ، ۲۵۲ (۱) ۷۶۵ ، ۲۵۲ (۲) ۱۱۸۲ ، ۲۵۲ (۳) ۱۱۸۲ ، ۵۰۴ (۴)

۳۰۳۰. در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵L فرض شود: $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)



- ۷/۵ ، ۳۰۲/۷۵ (۱) ۵/۷ ، ۳۰۲/۷۵ (۲) ۵/۷ ، ۲۰۳/۷۵ (۳) ۷/۵ ، ۲۰۳/۷۵ (۴)

۳۰۳۱. اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_3^- تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

(ب) عنصر A، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد. (آ) عنصری از گروه ۱۵ است.

(پ) عنصر X، با اکسنده‌ترین عنصر در جدول تناوبی، هم‌گروه است. (ت) در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰۵۸. با توجه به واکنش: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسنداند.

(ب) اکسندها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.

(پ) پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می‌شود.

(ت) این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N_2 در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰۵۹. یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کم‌تر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.

(پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ت) اگر انرژی ذرات واکنش دهنده‌ها در دماهای T_1 و T_2 ، کم‌تر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۱) «آ»، «پ» (۲) «آ»، «ب» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»



تست‌های کنکور ۱۳۹۹، رشته ریاضی خارج از کشور

۳۰۶۰. کدام مطلب، درباره اتم درست است؟

(۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم بیشتر می‌شود.

(۲) اتم برانگیخته وضعیت ناپایداری دارد و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه برمی‌گردد.

(۳) هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد که با تفسیر آن می‌توان به انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن پی برد.

(۴) اگر طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم برابر 486nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم می‌تواند حدود 432nm باشد.

۳۰۶۱. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود.

(ب) انرژی زیرلایه $5d$ از زیرلایه $6p$ کم‌تر و از زیرلایه $4f$ بیشتر است.

(پ) عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری دارد، واکنش‌پذیری بیش‌تری دارد.

(ت) گنجایش الکترونی زیرلایه $l = 4$ یک اتم، با شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی، برابر است.

(ث) دو یا چند عنصر که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر باشد، در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰۶۲. شمار یون‌های موجود در 84 گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در $16/6$ گرم سدیم نیتريد است؟

($N = 14$, $Na = 23$, $Mg = 24$, $S = 32$; g.mol^{-1})

(۱) $0/27$ (۲) $2/5$ (۳) $3/75$ (۴) 5

۳۰۶۳. در لایه استراتوسفر، به‌ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر 217

کلوین و در انتهای آن، برابر 7 درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

(۱) $11/6$ (۲) $12/6$ (۳) 23 (۴) 25

۳۰۶۴. نام ترکیب‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

N_2O_3 ، Cr_2O_3 ، Cu_2O ، NF_3 ، Mg_3N_2

(۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید

(۲) تری‌منیزیم دی‌نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید

(۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

(۴) دی‌منیزیم تری‌نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید