



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۰ دقیقه



سید بهروز پرتوی

نام آزمون: شیمی دوازدهم فصل اول (تشریحی)

تاریخ آزمون:

۱ رنگ کاغذ pH را در محلول‌هایی با pH های زیر تعیین کنید. ($\theta = 25^\circ C$)

الف) $pH = 3,2$

ب) $pH = 9$

پ) $pH = 6$

ت) $pH = 12$

۲ به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند. با این توصیف:

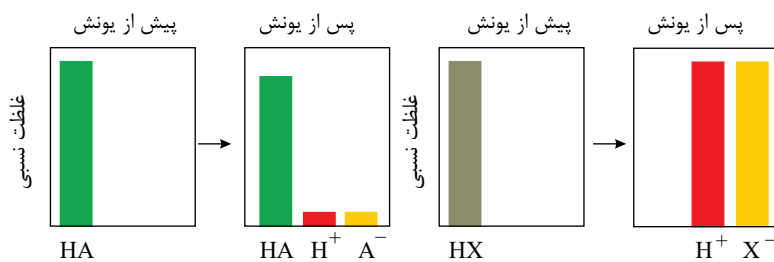
الف) معادله یونش را برای اسیدهای تک پروتون‌دار $HCl(aq)$ و $HF(aq)$ در آب بنویسید.

ب) نمودارهای زیر، غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول این دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند. الف) کدام اسید به‌طور کامل و

کدام یک به‌طور جزئی یونده شده است؟

ب) کدام نمودار را می‌توان به هیدروکلریک اسید و کدام نمودار

را می‌توان به هیدروفلوئوریک اسید نسبت داد؟ چرا؟



ب) شیمی‌دان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجه یونش (α) استفاده می‌کنند که به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

الف) پیش‌بینی کنید درجه یونش برای HCl در محلول هیدروکلریک اسید چند است؟ چرا؟

ب) اگر در محلول هیدروفلوئوریک اسید از هزار مولکول حل شده در دمای اتاق تنها ۲۴ مولکول یونیده شود، درجه یونش آن را حساب کنید.

۳) 40 mL محلول هیدرویدیک اسید با $pH = 1$ را با 20 mL محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 13$ مخلوط کرده‌ایم. pH محلول نهایی

را به‌دست آورید.

۴) pH محلول $0,1$ مولار اسید HA را به‌دست آورید. ($k_a = 9 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$)

۵) با انتخاب کلمه مناسب از داخل کمانک، متن زیر را کامل کنید.

در سامانه‌های تعادلی، واکنش‌های رفت و برگشت (جداگانه - هم‌زمان) انجام می‌شوند. تا سرانجام لحظه‌ای فرا برسد که غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها (برابر - ثابت) شود. این اتفاق، تنها زمانی رخ می‌دهد که سرعت واکنش‌های رفت و برگشت (صفر - برابر) شود. نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی، محلول اسیدهای (ضعیف - قوی) در آب است.

۶) در زمان استراحت، pH معده برابر با $3,7$ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این حالت حساب کنید.

۷) pH شیره معده را حساب کنید. (غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $0,3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است)

۸) درجه یونش محدود 2 مولار اسید HA را به‌دست آورید. ثابت یونش اسیدی HA در دمای موردنظر $1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است.



۹) الکترولیت یا غیرالکترولیت بودن محلول هریک از مواد زیر را تعیین کنید.

الف) هیدروکلریک اسید

ب) سدیم کلرید

پ) اتانول

ت) شکر

۱۰) چرا استفاده از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می‌شود؟

۱۱) با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

درصد لکه باقی مانده	دما ($^{\circ}C$)	نوع پارچه	نوع صابون
۰	۴۰	نخی	صابون آنزیم دار
۱۵	۴۰	پلی استر	صابون آنزیم دار
۱۰	۳۰	نخی	صابون آنزیم دار
۲۵	۳۰	نخی	صابون بدون آنزیم

الف) قدرت پاک کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟

ب) دما چه اثری بر قدرت پاک کنندگی صابون دارد؟

پ) میزان پاک کنندگی لکه‌های چربی از سطح کدام پارچه سخت‌تر است؟ چرا؟

۱۲) در درس ریاضی با لگاریتم آشنا شدید. تابعی که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\log_a x = b \iff x = a^b$$

$$\log ab = \log a + \log b, \quad \log \frac{a}{b} = \log a - \log b, \quad \log a^n = n \log a$$

الف) با توجه به رابطه بالا، جاهای خالی را پر کنید.

$$\log 2 = 0,30 \rightarrow 2 = 10^{\dots\dots\dots}$$

$$\log \dots\dots\dots = 0,48 \rightarrow \dots\dots\dots = 10^{\dots\dots\dots}$$

$$\log 7 = \dots\dots\dots \rightarrow \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^{0,85}$$

ب) با استفاده از لگاریتم‌های بالا، بنویسید در هر مورد زیر، به جای (?) چه عددی باید قرار گیرد؟

$$\log 21 = ?$$

$$\log 0,8 = ?$$

$$\log ? = 1,85$$

۱۳) با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.

ثابت یونش اسید	فرمول شیمیایی	نام اسید
$4,9 \times 10^{-10}$	HCN	هیدروسیانیک اسید
$5,9 \times 10^{-4}$	HF	هیدروفلوئوریک اسید
$4,5 \times 10^{-4}$	HNO_3	نیترواسید

الف) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام اسید کمتر است؟ چرا؟

پ) در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیشتر است؟

۱۴) در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.



الف) عنصرهای دسته $\left(\frac{p}{d}\right)$ جدول دوره‌ای همگی فلزند.

ب) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «پلی اتن» است. کلرو اتان

پ) لیتیم اکسید (Li_2O) در آب «اسید» آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول «آبی سرخ» است.

۱۵) اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH_3COOH) برابر با $3/2\%$ و غلظت یون هیدرونیوم در آن $10^{-2} \times 1/92$ مول بر لیتر باشد.

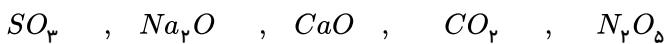
الف) معادله یونش این اسید را بنویسید.

ب) غلظت مول را محاسبه کنید.

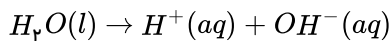
۱۶) آب سخت چیست و چه تأثیری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟

۱۷) باتوجه به رنگ محلول‌ها (استفاده از شناساگر رنگی اسید و باز)، کدام عنصر احتمالاً خاصیت فلزی بیشتر و کدام خاصیت نافلزی بیشتری دارد؟ سدیم - منیزیم - سیلیسیم و گوگرد

۱۸) در میان موارد زیر، اکسیدهای اسیدی و اکسیدهای بازی را با ذکر دلیل مشخص کنید.



۱۹) آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهند که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید است. این یون‌ها براساس معادله زیر تولید می‌شوند:



براساس اندازه‌گیری‌ها در دمای اتاق برای آب و محلول‌های آبی رابطه زیر برقرار است:

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

الف) غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در دمای اتاق برای آب خالص حساب کنید.

ب) pH آب خالص و محلول خنثی را در دمای $25^\circ C$ حساب کنید.

۲۰) با توجه به جدول زیر ثابت یونش چند باز در دمای $25^\circ C$ را نشان داده است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

نام اسید	فرمول شیمیایی	K_b
دی‌متیل آمین	$NH(CH_3)_2(aq)$	$5/9 \times 10^{-4}$
آمونیاک	$NH_3(aq)$	$1/8 \times 10^{-5}$
سدیم هیدروکسید	$NaOH(aq)$	بسیار بزرگ

الف) کدام یک باز قوی‌تری است؟ چرا؟

ب) بدون محاسبه بیان کنید که pH کدام محلول کمتر است؟ دلیل بنویسید.

پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید کمتر است یا محلول ۱ مولار دی‌متیل آمین؟