



۲۰ سوال

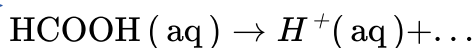
شیمی دوازدهم فصل ۱

- ۱) اگر ۸۰۰ مولکول HF را به مقدار کافی آب اضافه کنیم، درصد یونش تعداد ذره‌های موجود در آب بعد از حل شدن اسید چقدر است؟ (HF در محلول را ۵/۲٪ فرض کنید).
- ۲) حساب کنید، افزودن ۱۸۹ گرم نیتریک اسید (HNO_3) به ۳۰۰ لیتر آب خالص در دمای 25°C ، pH آب را چند واحد تغییر می‌دهد؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر کنید).
- ۳) اگر درصد یونش محلول 10^{-n} مول بر لیتر از اسید HA، در دمای اتاق برابر یک و $\text{pH} = 4$ باشد: (آ مقدار n را محاسبه کنید. ب) نسبت غلظت یون H^+ به OH^- را در این محلول به دست آورید.
- ۴) معادله واکنش داده شده زیر واکنش خنثی شدن اسید معده با ماده مؤثر یک ضد اسید را نشان می‌دهد با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. ($\text{Log } 3 = 0.48$)

$$\text{Al}(\text{OH})_3(s) + 3\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{AlCl}_3(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$$
 (آ نام این ضد اسید را بنویسید. ب) اگر pH اسید معده برابر ۲/۱ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و غلظت این اسید را حساب کنید. پ) ۱۰۰ میلی‌لیتر هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۳ مولار با چند گرم از این ضد اسید خنثی می‌شود؟
- ۵) در جدول مقابل غلظت محلول‌ها در دمای 25°C با هم برابر است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ غلظت یون هیدرونیوم در محلول C، حساب کنید. ($\text{Log } 5 = 0.7$) ب) کدام محلول یک باز ضعیف است؟ دو دلیل برای انتخاب خود بنویسید. پ) کدام محلول یک محلول غیرالکترولیت است؟ علت انتخاب خود را بنویسید. ت) بدون محاسبه و با نوشتن دلیل مشخص کنید غلظت یون هیدروکسید در کدام محلول A یا B بیشتر است.

محلول	pH	رسانایی الکتریکی	درجه یونش
A	۱۲	بسیار زیاد	۱
B	۱۰/۴	کم	$4/2 \times 10^{-2}$
C	۵/۳	بسیار کم	5×10^{-10}
D	۷	ندارد	صفر

- ۶) در دمای معین ۲ لیتر محلول نیترواسید (HNO_2)، دارای ۰/۳ مول یون نیتريت (NO_2^-) است. (آ معادله یونش HNO_2 را در آب بنویسید. ب) غلظت تعادلی HNO_2 را حساب کنید. ($K_a = 4/5 \times 10^{-4}$)



معادله یونش یک ترکیب آلی در آب به صورت مقابل است:

(آ) مکان خالی را با نوشتن فرمول شیمیایی درست کامل کنید.

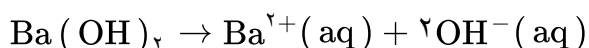
(ب) این ترکیب اسید یا باز آرنیوس است؟ چرا؟

(پ) اگر غلظت تعادلی این ترکیب در دمای 25°C برابر $2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ و ثابت یونش آن 1.8×10^{-4} باشد، غلظت تعالی $\text{H}^+(\text{aq})$ را حساب کنید.

(ت) رسانایی الکتریکی این محلول در همان دما از رسانایی الکتریکی محلول 0.1 mol L^{-1} سدیم هیدروکسید (NaOH) بیشتر یا کمتر است؟ چرا؟

محلولی از باریوم هیدروکسید با غلظت 0.1 مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.

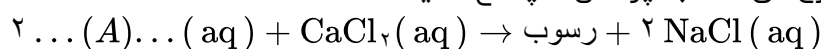
(آ) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول به دست آورید.



(ب) شمار مول‌های یون هیدرونیوم در 0.5 لیتر این محلول را حساب کنید.

(پ) pH محلول را در دمای اتاق به دست آورید. ($\text{Log } 5 = 0.7$)

با توجه به معادله واکنش زیر که در آب سخت رخ می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) نماد A مربوط به کدام پاک‌کننده زیر است؟ چرا؟



(ب) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، از چه موادی (مواد کلردار یا نمک‌های فسفات) استفاده می‌شود؟ دلیل بنویسید.

(پ) در تهیه کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟

باران اسیدی یک عامل خطرناک برای ماهی‌ها است، زیرا اغلب ماهی‌ها در آب با pH کمتر از $4/7$ زنده نمی‌مانند. غلظت

مولی یون هیدرونیوم در نمونه آب یک دریاچه پس از بارش باران در دمای 25°C برابر $2 \times 10^{-5} \text{ mol. L}^{-1}$ است.

(آ) pH این نمونه آب را حساب کنید. ($\text{Log } 2 = 0.3$)

(ب) آیا ماهی‌ها در این نمونه آب زنده می‌مانند؟

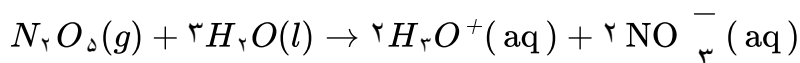
(پ) غلظت یون هیدروکسید را در آب دریاچه حساب کنید.

مقداری گاز دی‌نیتروژن پنتا اکسید (N_2O_5) را در آب حل کرده به حجم ۲ لیتر می‌رسانیم تا غلظت یون هیدرونیوم در

محلول 2×10^{-3} مول بر لیتر باشد. $\text{N}_2\text{O}_5 = 108 \text{ g. mol}^{-1}$

(الف) pH محلول را به دست آورید. ($\text{Log } 2 = 0.3$)

(ب) در این محلول چند گرم N_2O_5 حل شده است؟

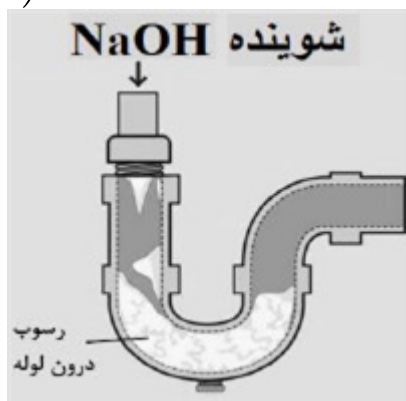
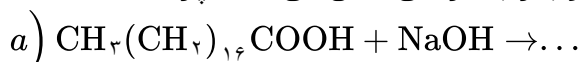


برای باز کردن گرفتگی یک لوله مطابق شکل مقابل یک شوینده اضافه شده است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) شوینده به کار رفته، جزو کدام دسته از پاک‌کننده‌ها قرار می‌گیرد؟

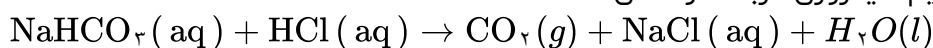
(ب) رسوب جداره لوله، خصلت اسیدی یا بازی دارد؟

(پ) کدام معادله شیمیایی a یا b ، واکنش اثر این نوع پاک‌کننده بر رسوب را به درستی نشان می‌دهد؟ چرا؟



برای تولید ۱۶۸ میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) در شرایط STP، چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید

۰/۰۵ مولار باید با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات واکنش دهد؟



یک دستیار آزمایشگاه فراموش کرده است که روی بطری‌های حاوی محلول‌هایی با غلظت یکسان از ترکیب‌های آمونیاک، گلوکز، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید تهیه شده را برچسب بزند. برای شناسایی آن‌ها، برچسب‌های ۱ تا ۴ روی بطری‌ها قرار داده و رسانایی الکتریکی و pH هر محلول در دمای 25°C اندازه‌گیری شد. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

برچسب	۱	۲	۳	۴
رسانایی الکتریکی	زیاد	ندارد	کم	کم
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶

(آ) کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

(ب) شماره برچسب هریک از ترکیب‌های استیک اسید، پتاسیم هیدروکسید و آمونیاک را تعیین کنید.

با توجه به ساختار پاک‌کننده داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) بخش آب‌دوست این ترکیب، چند کربن دارد؟

(ب) برای تولید این پاک‌کننده، از چربی یا مواد پتروشیمی استفاده شده است؟

(پ) آیا این ترکیب در آب‌های سخت قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

با توجه به پاک‌کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) کدام یک پاک‌کننده غیرصابونی است؟

(ب) تعیین کنید هریک از بخش‌های ۱ و ۲ در پاک‌کننده B آب‌دوست است یا آب‌گریز

(پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده، کدام پاک‌کننده مناسب‌تر است؟ چرا؟

پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$\underbrace{C_{17}H_{35}}_{\text{بخش ۱}} - \underbrace{COO^- K^+}_{\text{بخش ۲}}$
C	NaOH
D	$C_{12}H_{25} - C_6H_4 - SO_3^- Na^+$

با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(آ) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است؟

(ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کمتری دارد؟ چرا؟

(پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کدام اسید (HCOOH یا HNO_3) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟

فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونس اسید در $25^\circ C$
H_2SO_4	بسیار بزرگ
HNO_3	بزرگ
HCOOH	$1/8 \times 10^{-4}$

با توجه به فرمول مولکولی ترکیب‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ترکیب	d	c	b	a
فرمول مولکولی	$CO(NH_2)_2$	$NaHCO_3$	$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^- Na^+$	$C_{17}H_{35}COOH$

(آ) کدام ماده در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟

(ب) در ماده a بخش $(-COOH)$ آب‌دوست یا آب‌گریز است؟

(پ) ماده d در آب حل می‌شود یا در هگزان؟ چرا؟

(ت) کدام ترکیب، یکی از مواد مؤثر در ضد اسید معده است؟

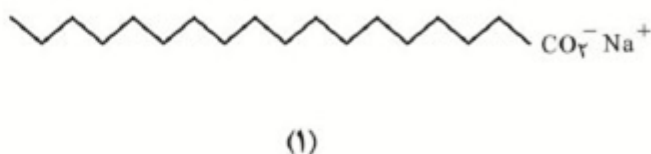
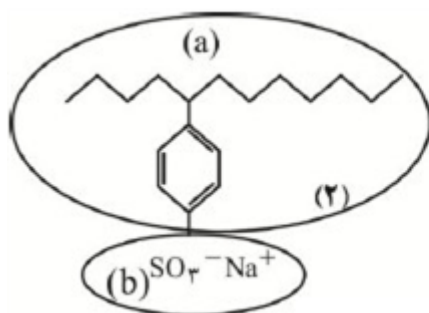
با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند باز در دمای 25°C نشان داده شده است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
(آ) کدام یک باز قوی‌تر است؟ چرا؟

(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؟

نام اسید	فرمول شیمیایی	K_b
دی‌متیل آمین	$\text{NH}(\text{CH}_3)_2(\text{aq})$	$5/9 \times 10^{-4}$
آمونیاک	$\text{NH}_3(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$
سدیم هیدروکسید	$\text{NaOH}(\text{aq})$	بسیار بزرگ

با توجه به ساختار دو نوع پاک‌کننده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) ترکیب ۱ پاک‌کننده صابونی یا غیرصابونی است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

(ب) کدام بخش a یا b در ترکیب ۲ آبدوست است. چرا؟

(پ) در دو نمونه از آب یک دریاچه مقدار برابر از دو پاک‌کننده حل شده است. جدول زیر نتایج را نشان می‌دهد. کدام نمونه (X یا Y) دارای پاک‌کننده ۱ است؟

(ت) علت کاهش ارتفاع کف در نمونه X در مقایسه با نمونه Y را توضیح دهید.

ارتفاع کف ایجاد شده (cm)	نمونه آب و پاک‌کننده
۱/۴	X
۴/۲	Y

