



نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۲/۰۸

عنوان آزمون : جمع بندی امتحانات نهایی-۹ اردیبهشت-دوازدهم ریاضی

هرگاه گل ادریسی در نمونه‌ای از خاک به رنگ آبی شکوفا شود، با توجه به شکل‌های زیر که به دو نوع خاک در دمای  $25^{\circ}C$  مربوط است، پاسخ دهید. ( $\text{Log } 2 = 0.3$ )

$$\frac{[H_3O]^+}{[OH]^-} = 10^{-7}$$

$$\frac{[H_3O]^+}{[OH]^-} = 1/6 \times 10^{-2}$$

خاک ۱

خاک ۲

با ذکر علت و انجام محاسبه، مشخص کنید pH خاکی که گل ادریسی در آن شکوفا شده است، چقدر است؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

به سؤالات پاسخ دهید.

آ) با افزودن مقداری آب مقطر به محلول  $0.4 / 0$  مولار سولفوریک اسید، pH محلول کمتر می‌شود یا بیشتر؟ توضیح دهید.

ب) اگر در دو ظرف جداگانه مقداری متانول و پتاسیم نیترات در آب حل شوند و این محلول‌ها در مدار الکتریکی قرار گیرند کدامیک لامپ را روشن می‌کند؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به جدول مقابل، اگر غلظت محلول دو اسید برابر باشد، کدام جمله درست و کدامیک نادرست است؟ علت را بیان کنید.

آ)  $[H^+]$  در هر دو محلول برابر است.

ب)  $[H^+]$  در محلول اسیدی HA کمتر است.

پ) قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است.

ت) در محلول HB غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است.

ث) غلظت یون  $B^-$  بیشتر از یون هیدرونیوم در اسید HB است.

اسید	$K_a$
HA	$1/8 \times 10^{-5}$
HB	$7/2 \times 10^{-8}$

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

اگر برای یک پاک‌کننده غیرصابونی با جز کاتیونی سدیم، جرم مولی معادل  $348 \frac{g}{mol}$  باشد، ساختار این پاک‌کننده را رسم نمایید. ( $Na = 23, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1$  :  $\frac{g}{mol}$ )

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳



۵ مورفین ( $C_{17}H_{19}NO_2$ ) به عنوان دارویی ضد درد، یک باز ضعیف آلی به شمار می‌رود. در صورتی که pH محلول  $10^{-4} \times 7/0$  مولار از مورفین  $9/5$  باشد، مقدار ثابت یونش بازی آن چقدر است؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۶ با توجه به جدول، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

- الف) اگر لوله ظرفشویی با ماده C مسدود شده باشد، برای باز کردن لوله کدام ماده B یا D مناسب است؟  
 ب) کدام ماده قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت از دست نمی‌دهد؟  
 ج) حالت فیزیکی ماده E در دمای اتاق جامد است یا مایع؟ چرا؟  
 د) از بین دو ترکیب C و E کدام یک نمک است؟  
 ه) بخش  $(-SO_3^-)$ ، در ترکیب A، آبدوست یا آبگریز؟  
 و) کدام ماده می‌تواند رسوب تشکیل شده روی دیواره کتری را بزدايد؟

ماده	
A	
B	NaOH
C	
D	HCl
E	

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه-۱۴۰۳

- ۷ ثابت یونش برای محلول‌های آمونیاک ( $NH_3$ ) و متیل‌آمین ( $CH_3NH_2$ ) با غلظت‌های یکسان در دمای اتاق به ترتیب برابر با،  $10^{-5} \times 1/8$  و  $10^{-4} \times 4/4$ ، مول بر لیتر است:  
 الف) کدام یک باز ضعیف‌تری است؟  
 ب) با قرار دادن جداگانه مدار الکتریکی در دو محلول، روشنایی لامپ در کدام محلول بیشتر است؟  
 ج) با افزودن آب خالص به محلول متیل‌آمین، pH محلول چه تغییری می‌کند؟ (افزایش یا کاهش)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه-۱۴۰۳

- ۸ غلظت یون هیدروکسید در محلول یک نوع صابون برابر  $10^{-8}$  مول بر لیتر است. اگر pH پوست دست انسان در حدود  $5/6$  تا  $6/2$  باشد، با محاسبه نشان دهید آیا این صابون برای شستن دست‌ها مناسب است؟

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه-۱۴۰۰

- ۹ هریک از موارد زیر را برای ۳ اسید در جدول، مقایسه کنید. (در غلظت و دما یکسان)  
 آ) غلظت یون هیدرونیوم  
 ب) سرعت واکنش محلول با فلز منیزیم  
 پ) ترتیب قدرت رسانایی

نماد اسیدی	ثابت یونش اسیدی
$HIO_3$	$1/7 \times 10^{-1}$
$HNO_2$	$7/1 \times 10^{-4}$
$HOCl$	$3 \times 10^{-8}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۹۹-۹۸-دوازدهم

۱۰ غلظت یون  $\text{OH}^- (\text{aq})$  در یک محلول آبی در  $25^\circ\text{C}$  برابر  $10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$  است. غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$  در این محلول چه قدر است؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال چهارم-شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۱۱ الف) مفهوم شاخص امید به زندگی چیست؟  
ب) یکی از عوامل مؤثر بر شاخص امید به زندگی را نام ببرید.

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴-دوازدهم

۱۲ جدول زیر را کامل کنید.

فرمول شیمیایی ترکیب	نوع انحلال	نوع الکترولیت	رسانایی الکتریکی (قوی - ضعیف - نارسانا)	معادله تفکیک یونی (در صورت انحلال یونی)
KOH				
HF				
شکر				

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۱۳ در هر یک از موارد زیر نوع رسانایی را مشخص کنید.  
الف) آهن  
ب) محلول آبی سدیم کلرید  
پ) گرافیت  
ت) آب معمولی

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۱۴ جاهای خالی را با واژه‌های مناسب درون پرانتز کامل کنید.  
(غیرالکترولیت - سدیم - الکترولیت ضعیف - پتاسیم)  
الف) نیاز روزانه هر فرد بالغ به یون ..... دو برابر یون ..... است.  
ب) محلول هیدروفلوئوریک اسید ..... و محلول متانول ..... است.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

۱۵ برای شستشوی هر یک از آلاینده‌های داده شده کدام نوع از شوینده‌های زیر را انتخاب می‌کنید؟  
شوینده‌ها: پاک‌کننده صابونی - پاک‌کننده غیرصابونی - جوهرنمک - سود سوزآور  
آ) شستشوی رسوبات آهن اکسید روی کاشی‌های کف دستشویی  
ب) شستشوی لباس‌های نوزاد در آب با سختی کم  
پ) شستشوی رسوبات چربی روی جداره داخلی لوله فاضلاب ظرفشویی

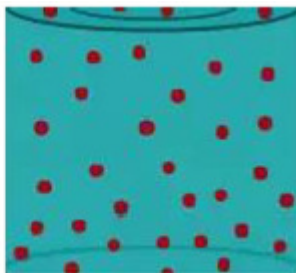
سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳



با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



(c)



(b)



(a)

آ) پیش‌بینی کنید کدام‌یک از مخلوط‌های a یا b رفتاری مشابه با شکل (c - ۲) در برابر نور خواهد داشت؟ چرا؟  
 ب) فرض کنید که میان ذره‌های سازنده یک ترکیب با مولکول‌های آب نیروی جاذبه یون دوقطبی برقرار شود، پیش‌بینی کنید ذره‌های سازنده کدام‌یک از مخلوط‌های (a یا b) توانایی تشکیل این نوع نیروی جاذبه را دارند؟  
 پ) دانش‌آموزی بر این بارو است که تصویر مربوط به مخلوط b را می‌توان برای نمایش ذره‌های سازنده «رنگ پوششی» در نظر گرفت. با استدلال علمی دیدگاه خود را درباره این موضوع بیان کنید.

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

با توجه به توضیحات داده شده مخلوط یا مخلوط‌های مناسب را از جدول انتخاب و در جای خالی بنویسید.

شماره مخلوط	۱	۲	۳	۴
ترکیب‌های تشکیل دهنده	آب روغن صابون	اتیلن گلیکول آب	آب $Mg(OH)_2(s)$ $Al(OH)_3(s)$	آب کات کبود

ب) کدام مخلوط(ها) به عنوان ضداسید کاربرد دارد؟  
 ت) کدام مخلوط(ها) ناهمگن و ناپایدار است؟

آ) کدام مخلوط(ها) توانایی پخش نور را دارد؟  
 پ) کدام مخلوط(ها) همگن به شمار می‌رود؟  
 ث) کدام مخلوط(ها) ناهمگن و پایدار است؟

سوالات گردآوری شده-سری (۹) نمونه سوال مدارس سراسر کشور-۱۴۰۳

در مورد پاک‌کننده‌های خورنده‌ای که به صورت پودر عرضه می‌شوند. به سؤالات زیر پاسخ دهید.  
 آ) شامل چه موادی هستند؟  
 ب) چه کارایی دارد؟

سوالات گردآوری شده-سری (۲) -سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

با توجه به شکل زیر که رسانایی الکتریکی دو محلول بازی را نشان می‌دهد، پاسخ دهید که:



(۲)

(۱)

آ) کدام باز، قوی‌تر است؟ چرا؟  
 ب) محلول شماره چند می‌تواند خاصیت خورندگی داشته باشد؟ چرا؟

سوالات گردآوری شده-سری (۲) -سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر ۱۲ است. اگر درجه یونش آمونیاک در این محلول ۱/۰ درصد باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم آمونیاک حل شده است.  $(NH_3 = 17 \frac{g}{mol})$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱-دوازدهم



۲۱ pH محلول حاصل از واکنش ۵۴/۰ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید با آب را محاسبه کنید.  
(حجم محلول را ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ( $H = 1$  و  $N = 14$  و  $O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ - دوازدهم

۲۲ درستی یا نادرستی گفته‌ی زیر را با گذاشتن  $\sqrt{\quad}$  یا  $\times$  مشخص کنید.  
اسیدها موادی تلخ مزه و بازها موادی ترش مزه هستند.

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - سال چهارم - شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۲۳ ترکیبات داده شده را در جدول زیر، در جای مناسب بنویسید.  
«بنزین - اوره - اتیلن گلیکول - وازلین»

محلول در $C_6H_{14}$	محلول در $H_2O$

سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۹۸-۹۷ - دوازدهم

۲۴ pH محلولی از هیدروکلریک اسید  $2/6$  است. غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چه قدر است؟

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - سال چهارم - شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۲۵ درستی یا نادرستی گفته‌ی زیر را با گذاشتن  $\sqrt{\quad}$  یا  $\times$  مشخص کنید.

در محلول های آبی، یون  $H^+(aq)$  به صورت آب پوشیده و با فرمول مولکولی  $H_3O^+(aq)$  نیز یافت می‌شود.

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی - سال چهارم - شیمی (۲و۱) ریاضی و تجربی

۲۶ اگر عددی مانند  $k$  در  $Z$  باشد به طوری که  $7|2k + 1$ ، ثابت کنید:  
 $49|4k^2 - 10k - 6$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۱۴۰۲

۲۷ باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ می‌باشد، باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۲۰ را محاسبه کنید. (با راه‌حل)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - خردادماه ۱۴۰۲

۲۸ ثابت کنید باقی‌مانده تقسیم مربع هر عدد فرد بر ۸، برابر یک است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - دی ماه ۱۴۰۰

۲۹ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد گنگ باشند ولی  $\alpha + \beta$  گویا باشد، ثابت کنید  $\alpha - \beta$  گنگ است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - دی ماه ۱۴۰۰

۳۰ اگر  $a > 1$ ،  $a|9k + 4$  و  $a|5k + 3$ ، ثابت کنید  $a$  عددی اول است.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۱۴۰۰

۳۱ ثابت کنید اگر  $p > 3$  عددی اول باشد، آن‌گاه به یکی از دو صورت  $p = 6k + 1$  یا  $p = 6k + 5$  ( $k \in W$ ) نوشته می‌شود.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه - دوازدهم - شهریورماه ۹۹



ثابت کنید اگر:  $p \geq 5$  عددی اول باشد، آنگاه به یکی از دو صورت  $p = 4k + 1$  یا  $p = 4k + 3$  نوشته می‌شود. ۳۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۰

اگر باقی‌مانده تقسیم عدد  $a$  بر ۴ برابر ۳ باشد، در این صورت باقی‌مانده تقسیم عدد  $3a + 2$  بر ۸ را به دست آورید. ۳۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹

با تبدیل معادله سیاله خطی  $2000x + 5000y = 29000$  به معادله هم‌نهشتی و حل آن، جواب‌های عمومی این معادله را بیابید. ۳۴

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریور ۹۸

اگر عددی مانند  $k$  در  $Z$  باشد، به طوری که  $5 | 4k + 1$ ، ثابت کنید:  $25 | 16k^2 + 28k + 6$ . ۳۵

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-تیرماه ۹۸ ویژه مناطق آسیب دیده از سیل

هرگاه  $a, b, c$  سه عدد صحیح و  $a \neq 0$  و  $a | b$  و  $a | c$  ثابت کنید:  $a | b \pm c$ . ۳۶

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

معادله  $2x + 1 \equiv 9x - 1 \pmod{13}$  را حل کنید و تعداد جواب‌های دو رقمی طبیعی آن را به دست آورید. ۳۷

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

جای خالی را با کلمه یا عبارت مناسب تکمیل کنید.  
اگر  $p$  عددی اول باشد و  $a \in Z$  و  $a \nmid p$ ،  $(p, a) = \dots$ . ۳۸

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۳

اگر  $a$  عددی طبیعی و داشته باشیم  $1 | 7k + a$  و  $3 | 4k + a$  ثابت کنید  $1 | a$  یا  $17 | a$ . ۳۹

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۱۴۰۳

ثابت کنید مجموع مربعات هر دو عدد حقیقی همواره از قرینه حاصل ضرب آنها کمتر نیست. ۴۰

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-دی ماه ۱۴۰۲

درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.  
الف) اگر  $a | b$  و  $m, n$  دو عدد طبیعی باشند که  $m \leq n$ ، آنگاه  $a^m | b^n$ .  
ب) اگر  $a | b$  آنگاه  $(a, b) = a$ .  
پ) اگر  $a \equiv b \pmod{m}$  باشد، آنگاه باقی‌مانده‌های تقسیم دو عدد  $a$  و  $b$  بر  $m$  مساوی‌اند.  
ت) منظور از حل معادله هم‌نهشتی، پیدا کردن همه جواب‌های حقیقی است که در معادله  $ax \equiv b \pmod{m}$  صدق کند. ۴۱

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۱۴۰۰

ثابت کنید اگر  $a$  و  $b$  دو عدد حقیقی نامنفی باشند، داریم:  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ . ۴۲

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-شهریورماه ۹۹

گزاره درست را اثبات کنید و برای گزاره نادرست، مثال نقض ارائه دهید.  
الف) مجموع هر دو عدد گنگ، عددی گنگ است.  
ب) اگر از مربع عددی فرد یک واحد کم کنیم، حاصل همواره بر ۸ بخش‌پذیر است. ۴۳

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-خردادماه ۹۹



گزاره زیر را به روش بازگشتی (گزاره‌های هم‌ارز) ثابت کنید. ۴۴

(برای هر عدد حقیقی  $a > 0$  داریم:  $a + \frac{1}{a} \geq 2$ )

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-تیرماه ۹۸ ویژه مناطق آسیب دیده از سیل

در جای خالی عبارت ریاضی مناسب قرار دهید. ۴۵  
حاصل عبارت  $[12, (6, 8)]$  برابر ..... خواهد شد.

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دوازدهم-تیرماه ۹۸ ویژه مناطق آسیب دیده از سیل



# پاسخنامه تشریحی

۱ گل ادریسی آبی رنگ در خاک اسیدی شکوفا می‌شود. در خاک ۲، غلظت یون هیدرونیوم بیش از غلظت یو هیدروکسید است، پس این خاک اسیدی است.

در دمای اتاق رابطه:  $[H_2O^+] [OH^-] = 10^{-14}$  برقرار است.

در خاک ۲:

$$\frac{[H_2O^+]}{1/6 \times 10^{-3}} = [OH^-] \Rightarrow [H_2O^+] \times \frac{[H_2O^+]}{1/6 \times 10^{-3}} = 10^{-14} \Rightarrow [H_2O^+] = 4 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow pH = -\text{Log} [H_2O^+] \Rightarrow pH = -\text{Log} 4 \times 10^{-6} = 0/6 + 6 = 5/4$$

۲ آ) بیشتر - زیرا غلظت یون هیدرونیوم کاهش می‌یابد.

ب) محلول پتاسیم نیترات - زیرا پتاسیم نیترات الکترولیت قوی و متانول غیرالکترولیت است.

۳ آ) نادرست - چون اسید HA قوی‌تر است بنابراین یونیده شدن آن بیشتر از اسید HB خواهد بود.

ب) نادرست - بیشتر است.

پ) درست

ت) نادرست - چون محلول اسیدی است غلظت یون‌های هیدرونیوم بیشتر است ولی نسبت به اسید HA کمتر است.

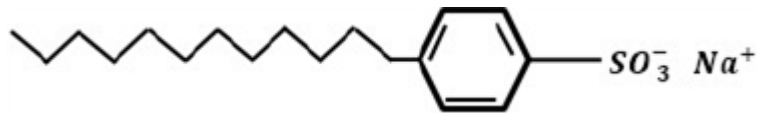
ث) نادرست - چون اسید تک‌پروتون‌دار است و ضریب استوکیومتری آنیون و کاتیون یکی است. غلظت یون آنیون با یون هیدرونیوم برابر خواهد بود.

۴ در یک پاک‌کننده غیرصابونی حلقه بنزن + گروه سولفونات + کاتیون سدیم جرمی معادل  $179 = 80 + 76 + 23$  دارد.

این مقدار را از جرم کل پاک‌کننده کم می‌کنیم تا جرم زنجیره به دست آید.

زنجیر کربنی را بر اساس آلکیل در نظر می‌گیریم:

$$348 - 179 = 169 \rightarrow 14n + 1 = 169 \Rightarrow n = 12$$



$$[H^+] = 10^{-9/5} = 10^{-1.8} \times 10^{-7/5} = 10^{-1.8} \times 3$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3 \times 10^{-1.8}} = 0/33 \times 10^{-4}$$

$$K_b = \frac{x^2}{7 \times 10^{-4} - x} = \frac{(0/33 \times 10^{-4})^2}{7 \times 10^{-4} - 0/33 \times 10^{-4}} = 1/63 \times 10^{-6}$$

۶ الف) B یا NaOH

ب) A یا  $CH_3(CH_2)_{11} - C_6H_4 - SO_3 Na$

ج) مایع، زیرا نمک پتاسیم اسیدهای چرب، صابون مایع هستند.

د) E یا  $CH_3(CH_2)_{14} COOK$

ه) آب‌دوست

و) D یا HCl

ج) کاهش

ب) متیل آمین یا  $(CH_3NH_2)$

الف) آمونیاک یا  $(NH_3)$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}[H^+] = -\text{Log} 10^{-6} = +6$$

الف) ترتیب غلظت هیدرونیوم:  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

ب) ترتیب سرعت واکنش با فلز منیزیم:  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

پ) ترتیب قدرت رسانایی:  $\text{HIO}_3 > \text{HNO}_3 > \text{HOCl}$

$$[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$$

$$4 \times 10^{-4} \times [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-11}$$

۱۱ الف) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.  
ب) بهداشت عمومی و استفاده از مواد شوینده.

معادله تفکیک یونی (در صورت انحلال یونی)	رسانایی الکتریکی (قوی - ضعیف - نارسانا)	نوع الکترولیت	نوع انحلال	فرمول شیمیایی ترکیب
$\text{KOH(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O(l)}} \text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$	قوی	قوی	یونی	KOH
$\text{HF(aq)} \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{g})$	ضعیف	ضعیف	یونی - مولکولی	HF
	نارسانا	غیرالکترولیت	مولکولی	شکر

۱۳ الف) رسانای الکترونی رسانای یونی  
ب) رسانای یونی  
پ) رسانای الکترونی  
ت)

۱۴ الف) پتاسیم - سدیم  
ب) الکترولیت ضعیف - غیرالکترولیت

۱۵ آ) جوهرنمک  
ب) پاک‌کننده صابونی  
پ) سود سوزآور

۱۶ آ) مخلوط a، انتظار می‌رود ذره‌های درشت‌تر این مخلوط نور را پخش کنند.  
ب) انتظار می‌رود ذره‌های سازنده مخلوط a توانایی تشکیل این نوع نیروی جاذبه را داشته باشند.  
پ) این دیدگاه نادرست است. زیرا رنگ پوششی نمونه‌ای از یک کلوئید است. همان‌طور که می‌دانیم یک کلوئید حاوی توده‌های مولکولی یا یونی با اندازه‌های متفاوت است.



۱۷

آ مخلوط شماره ۱ و ۳

ب) مخلوط شماره ۳

پ) مخلوط شماره ۲ و ۴

ت) مخلوط شماره ۳

ث) مخلوط شماره ۱

۱۸

آ) مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم

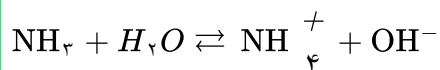
ب) برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

۱۹

آ) محلول شماره ۱ باز قوی‌تری است، زیرا رسانایی الکتریکی بیشتری داشته و توانسته لامپ را روشن‌تر کند.

ب) محلول شماره ۱، زیرا بازهای قوی خاصیت خوردگی دارند.

۲۰

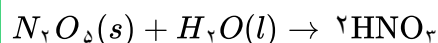


$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-2}$$

$$[\text{OH}^-] = n \cdot M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = 1 \times M \times \frac{1}{100} \Rightarrow M = 10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

پس در ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول  $\frac{10}{5} = 2$  مول آمونیاک وجود دارد:

$$2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 34 \text{ g NH}_3$$



$$0.54 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 0.01 \text{ mol HNO}_3$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \xrightarrow{\alpha=1} [\text{H}^+] = 0.2$$

$$\text{pH} = -\text{Log}^{10} 0.2 = 2 - \text{Log} 2 = 2 - 0.3 = 1.7$$

۲۱

× اسیدها ترش‌مزه و بازها موادی تلخ‌مزه هستند.

۲۲

محلول در $\text{H}_2\text{O}$	محلول در $\text{C}_6\text{H}_6$
اوره	بنزین
اتیلن گلیکول	وازلین

۲۳

$$\text{PH} = -\text{Log} [\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{PH}} = 10^{-2/6} \rightarrow [\text{H}^+] = 2/5 \times 10^{-3}$$

۲۴

✓ ۲۵

$$y|2k + 1 \Rightarrow \begin{cases} 49|4k^2 + 4k + 1 \\ 49|14k + 7 \end{cases} \Rightarrow 49|4k^2 - 10k - 6 \text{ (ص ۱۶)}$$

۲۶



$$\begin{cases} a = 5q_1 + 4 \xrightarrow{\times 4} 4a = 20q_1 + 16 \\ a = 4q_2 + 3 \xrightarrow{\times 5} 5a = 20q_2 + 15 \end{cases} \rightarrow a = 20q' - 1 \Rightarrow a = 20q'' + 19 \text{ (ص ۱۶)}$$

۲۷

$$a = 2k + 1 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 4k(k+1) + 1 = 4 \times 2q + 1 = 8q + 1$$

ضریب دو عدد صحیح متوالی

۲۸

$$\Rightarrow r = 1 \text{ (ص ۱۵)}$$

فرض خلف: فرض کنیم  $\alpha - \beta$  گویا باشد. می‌دانیم جمع دو عدد گویا عددی گویا است. پس  $(\alpha + \beta) + (\alpha - \beta) \in \mathbb{Q}$ . یعنی  $2\alpha \in \mathbb{Q}$ . در نتیجه  $\alpha \in \mathbb{Q}$  و این با فرض گنگ بودن  $\alpha$  تناقض دارد. پس فرض خلف باطل و حکم اثبات می‌شود. (ص ۸)

۲۹

$$a | 9(5k + 3) - 5(9k + 4) \Rightarrow a | 27 - 20 \Rightarrow a | 7 \xrightarrow{a > 1} a = 7 \in P \text{ (ص ۱۲)}$$

۳۰

هرگاه  $p$  را بر ۶ تقسیم کنیم، خواهیم داشت:

۳۱

$$p = 6k(1), p = 6k + 1(2), p = 6k + 2 = 2(3k + 1)(3)$$

$$p = 6k + 3 = 3(2k + 1)(4), p = 6k + 4 = 2(3k + 2)(5), p = 6k + 5(6)$$

$p$  در حالات ۱، ۳ و ۵ زوج و در ۴ بر ۳ بخش‌پذیر است که با اول بودن  $p$  تناقض دارد. بنابراین فقط در حالات ۲ یا ۶،  $p$  می‌تواند عددی اول باشد که حکم اثبات می‌شود. (ص ۱۵)

$$p = 4k(1), p = 4k + 1(2), p = 4k + 2 = 2(2k + 1)(3), p = 4k + 3(4)$$

۳۲

در حالت ۱ و ۳،  $p$  عددی زوج است که با اول بودن آن تناقض دارد. بنابراین اعداد اول به فرم ۲ یا ۴ خواهند بود. (ص ۱۵)

$$a = 4q + 3 \Rightarrow 2a + 3 = 8q + 9 = 8(q + 1) + 1 = 8q' + 1 \Rightarrow r = 1 \text{ (مشابه مثال ص ۱۴)}$$

۳۳

$$2x + 5y = 29 \Rightarrow 2x \equiv 29 \pmod{5} \Rightarrow 2x \equiv 4 \pmod{5} \Rightarrow x = 5k + 2$$

۳۴

$$y = -2k + 5 \text{ (ص ۲۷)}$$

$$\begin{cases} 5 | 4k + 1 \xrightarrow{(\cdot/5)} 25 | 16k^2 + 8k + 1 \text{ (ص ۱۶)} \\ \xrightarrow{+} 25 | 16k^2 + 28k + 6 \text{ (ص ۱۶)} \\ 5 | 4k + 1 \xrightarrow{\times 5} 25 | 20k + 5 \text{ (ص ۱۶)} \end{cases}$$

۳۵

$$\begin{aligned} a | b \xrightarrow{\exists q \in \mathbb{Z}} b &= aq \\ &\xrightarrow{\pm} b \pm c = aq \pm aq' = a(q \pm q') \Rightarrow a | b \pm c \\ a | c \xrightarrow{\exists q' \in \mathbb{Z}} c &= aq' \end{aligned}$$

۳۶



$$9x - 1 \equiv 2x + 1 \Rightarrow 7x \equiv 2 \Rightarrow 7x \equiv 2 + 2 \times 13 = 28 \xrightarrow{\div 7} x \equiv 4$$

۳۷

$$\Rightarrow x = 13k + 4 \Rightarrow 10 \leq 13k + 4 \leq 99 \Rightarrow \frac{6}{13} \leq k \leq \frac{95}{13}$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

لذا معادله ۷ جواب دو رقمی دارد.

۳۸

$$a|7k + 1 \Rightarrow a|28k + 4$$

$$a|4k + 3 \Rightarrow a|28k + 21$$

$$a|17(a-17) \quad a \in \mathbb{N} \cup a = 1 \text{ یا } a = 17$$

۳۹

$$a^x + b^x \geq -ab \Leftrightarrow a^x + b^x + ab \geq 0 \Leftrightarrow 2a^x + 2b^x + 2ab \geq 0 \quad (\text{ص } 7)$$

$$\Leftrightarrow a^x + b^x + (a^x + b^x + 2ab) \geq 0 \Leftrightarrow a^x + b^x + (a+b)^x \geq 0 \quad \text{همواره برقرار}$$

۴۰

(الف) درست (ص ۱۶)      (ب) نادرست (ص ۱۳)      (پ) درست (ص ۲۹)      (ت) نادرست (ص ۲۴)

۴۱

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Leftrightarrow a+b \geq 2\sqrt{ab} \Leftrightarrow a+b - 2\sqrt{ab} \geq 0 \Leftrightarrow (\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 \geq 0$$

۴۲

برابری آخر برای a و b نامنفی همیشه درست است. اثبات بازگشتی و حکم برقرار است. (ص ۷)

(الف) نادرست (مشابه قسمت ت کار در کلاس ص ۳)

۴۳

$$\sqrt{2}, -\sqrt{2} \in \mathbb{Q}^c, \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0 \notin \mathbb{Q}^c$$

(ب) درست (مسئله ۳ ص ۱۵)

$$(2k+1)^2 - 1 = 4k^2 + 4k + 1 - 1 = 4k(k+1) = 4 \times 2q = 8q$$

(صفحه: ۷)

۴۴

$$a + \frac{1}{a} \geq 2 \Leftrightarrow a^2 + 1 \geq 2a \quad (./25) \Leftrightarrow a^2 + 1 - 2a \geq 0 \quad (./25) \Leftrightarrow (a-1)^2 \geq 0$$

۱۲ ۴۵

$$[12, (\cancel{6}, 8)] = [12, 2] = \frac{12 \times 2}{(\cancel{12}, 2)} = 12$$

۲ = ۸, ۶ م.م.ب      م.م.ک



