



آموزشگاه آلاء

شیمی فارغ
کنکور

۵۰ دقیقه

بناؤ

شیمی ۱ ۱

شیمی ۳ ۳



شیمی ۱

۱. کدام مطلب نادرست است؟

۱) الکترون، پروتون و نوترون به ترتیب دارای نمادهای ${}_{-1}^0e$ ، ${}_{+1}^1p$ و 1_0n هستند. ۲) جرم نوترون برحسب amu ، اندکی از جرم پروتون بیشتر است.

۳) در اتم ${}^{56}_{26}Fe$ ، شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است. ۴) در نماد ذرات زیراتمی، عدد سمت چپ از بالا، جرم نسبی ذره را مشخص می‌کند.

۲. کربن دارای دو ایزوتوپ (${}^{12}_6C$ ، ${}^{13}_6C$) و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ (${}^{16}_8O$ ، ${}^{17}_8O$ ، ${}^{18}_8O$) است. با توجه به تعداد ایزوتوپ‌های این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی گاز کربن‌دی‌اکسید، چند نوع مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌توان یافت؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) ۱۶

۳. کدام دو یون با F^- هم الکترون هستند؟

۱) ${}^{24}_{12}Mg^{2+}$ ، ${}^{16}_8O^{2-}$ ۲) ${}^{11}_{11}Na^+$ ، ${}^{18}_8O^-$ ۳) ${}^{39}_{19}K^+$ ، ${}^{34}_{16}S^{2-}$ ۴) ${}^{37}_{17}Cl^-$ ، ${}^{24}_{12}Mg^{2+}$

۴. در یک اتم، تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}^{40}_{18}Ar$ هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۸ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

۵. چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) جرم اجسام گوناگون را بسته به اندازه و نوع آنها با ترازوهای متفاوتی اندازه‌گیری می‌کنند.

(ب) با استفاده از باسکول چند تنی، نمی‌توان جرم یک هندوانه را اندازه‌گیری کرد، زیرا جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری این ترازو بیش‌تر است.

(پ) ترازوهایی که برای اندازه‌گیری جرم مواد گوناگون به کار می‌رود، دقت اندازه‌گیری متفاوتی دارند.

(ت) دقت باسکول‌های تنی تا یک صدم تن و دقت ترازوی زرگری تا یک دهم گرم است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶. تجربه نشان می‌دهد که ایزوتوپ‌ها خواص یکسانی دارد ولی خواص وابسته به جرم آن‌ها با هم تفاوت دارند. این تفاوت در ترکیب‌های شیمیایی دارای آن‌ها

۱) فیزیکی - شیمیایی - نیز مشاهده می‌شود. ۲) شیمیایی - فیزیکی - مشاهده نمی‌شود.

۳) شیمیایی - فیزیکی - نیز مشاهده می‌شود. ۴) فیزیکی - شیمیایی - مشاهده نمی‌شود.

۷. کدام گزینه نادرست است؟

۱) دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

۲) کیمیاگری یعنی تبدیل عنصرهای دیگر به طلا با پیشرفت علم شیمی و فیزیک برای انسان امکان‌پذیر شده است.

۳) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.

۴) درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی اورانیوم از ۰٫۷ کمتر است.

۸. تعداد نوترون‌های اتم ${}^{18}_8O$ اتم ${}^{19}_9F$ بوده و تعداد الکترون‌های ${}^{40}_{20}Ca^{2+}$ از عدد جرمی ${}^{31}_{15}P$ می‌باشد.

۱) برابر - بیش‌تر ۲) کم‌تر از - بیش‌تر ۳) بیش‌تر از - کم‌تر ۴) برابر - کم‌تر

۹. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) عنصر منیزیم، دارای سه ایزوتوپ طبیعی با تعداد نوترون ۱۲، ۱۳ و ۱۴ است.

(ب) اتم‌های هم‌مکان، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

(پ) به کمک نماد شیمیایی هر عنصر، می‌توان تعداد ذره‌های زیراتمی آن عنصر را تعیین کرد.

(ت) نماد همگانی اتم‌ها به صورت A_ZE و نماد شیمیایی اتم آهن با ${}^{56}_{26}Fe$ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۰. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.

(ب) ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند.

(پ) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ بوجود آمده است.

(ت) دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین، نخستین عنصری است که پس از پیدایش هیدروژن بوجود آمده است.

(ث) عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱. یکای جرم اتمی برابر است.

۱ (۱) جرم اتمی کربن - ۱۲ ۲ (۲) برابر جرم اتمی کربن - ۱۲ ۳ (۳) جرم ایزوتوپ سنگین اتم کربن $\frac{1}{12}$ ۴ (۴) جرم اتم کربن - ۱۲

۱۲. فرض کنید در هر نیم ساعت، تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود. اگر پس از ۲ ساعت، تعداد هسته‌های این ماده به ۱۰۰۰ عدد

رسیده باشد، تعداد هسته‌های اولیه این ماده کدام است؟

۱ (۱) ۸۱۰۰۰ ۲ (۲) ۱۶۲۰۰۰ ۳ (۳) ۲۴۳۰۰۰ ۴ (۴) ۴۰۵۰۰

۱۳. از ترکیب سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با اتم اکسیژن $^{16}_8O$ ، چند نوع مولکول آب حاصل می‌شود؟

۱ (۱) پنج ۲ (۲) چهار ۳ (۳) شش ۴ (۴) سه

۱۴. اگر رابطه زیر میان درصد فراوانی سه ایزوتوپ ^{40}X و ^{41}X و ^{42}X برقرار باشد، کدام گزینه مقایسه درصد فراوانی این سه ایزوتوپ را به درستی

نشان می‌دهد؟

$$^{40}X = 6 \ ^{41}X$$

$$^{41}X = 7 \ ^{42}X$$

۱ (۱) $^{42}X > ^{41}X > ^{40}X$ ۲ (۲) $^{40}X > ^{41}X > ^{42}X$ ۳ (۳) $^{41}X > ^{42}X > ^{40}X$ ۴ (۴) $^{41}X > ^{40}X > ^{42}X$

۱۵. اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟

۱ (۱) $^{65}_{30}Zn$ ۲ (۲) $^{64}_{29}Cu^{2+}$ ۳ (۳) $^{32}_{16}S^{2-}$ ۴ (۴) $^{27}_{13}Al^{3+}$

۱۶. کدام یک از مطالب زیر پیرامون اتفاقات پس از مهبانگ نادرست است؟

۱ (۱) پس از آزاد شدن انرژی عظیمی، ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند.

۲ (۲) پس از مهبانگ در طول زمان و با افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و سحابی‌ها به وجود آمدند.

۳ (۳) درون ستاره‌ها بر اثر واکنش‌های هسته‌ای از عناصر سبک‌تر عناصر سنگین‌تر پدید آمدند.

۴ (۴) شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در ستاره‌های گرم‌تر مهیاتر است.

۱۷. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) در بین عناصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین، دو عنصر اکسیژن و گوگرد به‌طور مشترک یافت می‌شوند.

(ب) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است و در آن واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیوم انجام می‌شود.

(پ) مقدار انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی بسیار کمتر از مقدار انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای است.

(ت) در بین عناصر فراوان سیاره مشتری، عنصر فلزی وجود ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. درصد فراوانی ایزوتوپ‌های پایدار استرانسیم به قرار زیر است. جرم اتمی میانگین استرانسیم کدام است؟

$^{88}Sr : \% 82,58$, $^{87}Sr : \% 7,00$, $^{86}Sr : \% 9,86$, $^{84}Sr : \% 0,56$

۱ (۱) ۸۸ ۲ (۲) ۸۶ ۳ (۳) ۸۲,۵۸ ۴ (۴) ۸۷,۷۱



۱۹. به کدام دلیل می‌توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن را تخمین زد؟

- ۱) جرم نوترون از جرم پروتون بیش‌تر است. ۲) جرم الکترون و پروتون با هم برابر و حدوداً $1 amu$ است.
- ۳) جرم پروتون از جرم نوترون بیش‌تر است. ۴) جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و حدوداً $1 amu$ است.

۲۰. چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

– در تمام رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن نسبت عدد اتمی به شمار نوترون‌ها کمتر از $\frac{2}{3}$ است.

– همواره با افزایش تعداد نوترون‌ها، نیم عمر ایزوتوپ‌ها کمتر می‌شود.

– درصد فراوانی ایزوتوپ 1H برابر 1000001% است.

– در اتم ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، مجموع شمار ذرات زیراتمی برابر ۸ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

شیمی ۳

۲۱. در کدام گزینه فرمول عمومی صابون جامد به درستی نشان داده شده است؟

- ۱) $RCOONa$ ۲) $RCOOK$ ۳) $RC_2H_7SO_3Na$ ۴) $RCOONH_4$

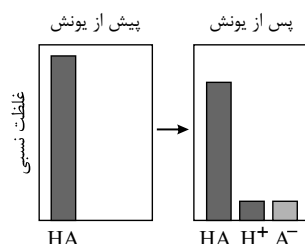
۲۲. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.
- ۲) درجه یونش برابر است با نسبت شمار مولکول‌های یونیده شده به شمار کل و مولکول‌های حل شده در محلول.
- ۳) به فرایندی که در آن یون‌های مثبت و منفی یک ترکیب یونی جدا می‌شوند، یونش می‌گویند.
- ۴) درجه یونش محلول هیدروکلریک اسید برابر یک است.

۲۳. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) دسترسی به آب برای پاکیزگی و نظافت، یکی از دلایل اصلی اسکان انسان‌ها در نزدیکی رودها و رودخانه‌ها بود.
- ۲) استفاده انسان از آب و موادی شبیه صابون، به حدود هزار سال پس از میلاد بازمی‌گردد.
- ۳) پارچه‌هایی که از واکنش پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدها تولید می‌شوند، نسبت به پارچه‌های نخی، چسبندگی بیش‌تری با لکه‌های چربی دارند.
- ۴) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را کاهش می‌دهد.

۲۴. با توجه به شکل داده شده کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



- ۱) HA یک اسید ضعیف است و تعداد یون‌های موجود در ظرف پس از یونش بیش‌تر از تعداد مولکول‌ها است.
- ۲) رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HA کمتر است.
- ۳) HA می‌تواند اسید موجود در انگور، ربواس و معده باشد.
- ۴)

اگر در دمای اتاق از مجموع 1000 مولکول HA ، فقط 24 مولکول یونیده شود، تعداد ذرات موجود در محلول آن 24 واحد افزایش خواهد یافت.

۲۵. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- ۱) اسیدهای چرب مخلوطی از چربی‌ها و استرهای بلندزنجیر هستند.
- ۲) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم استرهای چرب هستند.
- ۳) علت حل شدن عسل در آب تشکیل پیوند هیدروژنی بین گروه‌های هیدروکسیل موجود در مولکول‌های سازنده عسل و مولکول‌های آب است.
- ۴) اوره، نمک خوراکی و بنزین همگی در آب محلول هستند.



۲۶. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (الف) اوره، مانند آمونیاک می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (ب) بنزین به‌طور میانگین از آلکانی با ۸ اتم کربن تشکیل شده و گشتاور دو قطبی آن در حدود صفر است.
 (ج) بخش قطبی مولکول یک اسید چرب، بر بخش ناقطبی این مولکول غلبه دارد.
 (د) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، تعداد زیادی گروه آمین دارند.

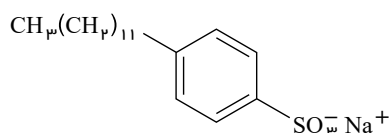
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷. چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟ $(S = ۳۲, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$



- (آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^- Na^+$ است.
 (ب) در این مولکول سه اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
 (پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده، ۱٫۵ برابر درصد جرمی گوگرد است.
 (ت) این ترکیب در حضور یون‌های منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.

مورد ۳ (۴)

مورد ۲ (۳)

مورد ۱ (۲)

صفر (۱)

۲۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) ذره‌های موجود در کلئیدها، درشت‌تر از ذره‌های موجود در سوسپانسیون‌ها هستند.
 (ب) سوسپانسیون‌ها همانند کلئیدها، ناهمگن هستند.
 (پ) محلول‌ها همانند کلئیدها نور را پخش می‌کنند.
 (ت) کلئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند.

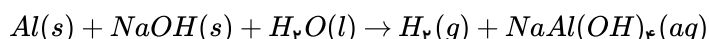
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۹. با توجه به معادله (نمادی) واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب که نوعی پاک‌کننده بوده و به‌صورت پودر عرضه می‌شود، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش پس از موازنه برابر ۱۵ است.
 (۲) گاز تولید شده در این واکنش، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد.
 (۳) از این پودر برای باز کردن لوله‌هایی که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند، استفاده می‌شود.
 (۴) این پودر جزء پاک‌کننده‌های خورنده بوده و واکنش آن با آب گرماگیر است.

۳۰. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رسوب تشکیل‌شده بر روی دیوارهٔ کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار با صابون زدوده نمی‌شود.
 (۲) سدیم هیدروکسید، جوهر نمک و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردندگی نیز دارند.
 (۳) واکنش مخلوط $NaOH$ و پودر آلومینیم با آب گرماده و با تولید گاز O_2 همراه است.
 (۴) پاک‌کننده‌هایی مانند $CH_3(CH_2)_{15}COO^- K^+$ براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۳۱. همهٔ عبارتهای زیر درست هستند، به‌جز

- (۱) رنگ پوششی همانند سس مایونز و ژله نمونه‌هایی از کلئیدها هستند.
 (۲) سطح بیرونی لکهٔ چربی احاطه‌شده با مولکول‌های صابون در آب، دارای بار الکتریکی منفی است.
 (۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا کمتر از آب چشمه است، زیرا آب دریا حاوی مقدار چشمگیری از یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} است.
 (۴) وازلین همانند روغن زیتون در هگزان مخلوط ناهمگن ایجاد می‌کند.



۳۲. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد.
 ب) افزودن آنزیم به صابون باعث کاهش درصد لکه چربی باقی‌مانده بعد از شستشو می‌شود.
 پ) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌هایی از جنس نخ و پلی‌استر یکسان است.
 ت) تفاوت در ساختار شیمیایی پاک‌کننده‌های صابونی و پاک‌کننده‌های غیرصابونی فقط در گروه‌های قطبی این پاک‌کننده‌هاست.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳. چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف) اوره، مانند آمونیاک می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 ب) بنزین به‌طور میانگین از آلکانی با ۸ اتم کربن تشکیل شده و گشتاور دوقطبی آن در حدود صفر است.
 پ) بخش قطبی مولکول یک اسید چرب، بر بخش ناقطبی این مولکول غلبه دارد.
 ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، تعداد زیادی گروه آمین دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴. چه تعداد از موارد زیر در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ با ۲۹ اتم هیدروژن و یک صابون جامد که کاتیون آن سدیم و ۱۸ اتم کربن دارد، مشترک است؟ (زنجرید هیدروکربنی در هر دو سیر شده است.)

$$(Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$

• جرم مولی پاک‌کننده

• تعداد اتم‌های کربن

• تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در زنجرید هیدروکربنی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۵. چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

- آ) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.
 ب) صابون نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب کوتاه‌زنجرید هیدروکربنی است.



پ) ساختار یک اسید چرب ۳ ظرفیتی را می‌توان به‌صورت مقابل نشان داد.

ت) از بین ترکیب‌های داده شده زیر، ۲ مورد در هگزان حل می‌شود.

«عسل، اتیلن‌گلیکول، نمک خوراکی، بنزین، وازلین»

ث) قسمت‌های آب‌گریز صابون در اطراف مولکول‌های O_p و N_p حل شده در آب، قرار گرفته و حباب ایجاد می‌کنند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

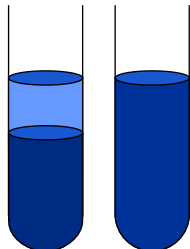


۳۶. شکل زیر نشان‌دهنده دو لوله آزمایش است که در هر دو مقداری آب مقطر و روغن و چند قطره رنگ غذا وجود دارد، ولی به محتویات یکی از دو لوله مقداری صابون نیز افزوده شده و به شدت هم‌زده شده است. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟
(آ) مخلوط سمت راست، پس از مدتی، ته‌نشین می‌شود.

(ب) ذرات سازنده مخلوط سمت راست، بزرگ‌تر از ذرات سازنده آب و نمک خوراکی است و مسیر عبور نور در آن مشخص است.

(پ) در لوله آزمایش سمت چپ، مایع پایینی، مایعی خالص است.

(ت) اگر لوله آزمایش سمت چپ را تکان دهیم، مخلوط پایدار تشکیل می‌شود.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۳۷. ۱۴۵٫۲ گرم صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۴ اتم کربن را به نمونه‌ای آب سخت دارای یون منیزیم وارد می‌کنیم. اگر 40°C درصد صابون با یون منیزیم واکنش دهد، جرم رسوب حاصل چند گرم است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1})$

۵٫۵۶۶ (۴)

۵۵٫۶۶ (۳)

۲٫۷۸۳ (۲)

۲۷٫۸۳ (۱)

۳۸. کدام یک از موارد داده شده درست است؟

(آ) درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه نخی با استفاده از صابون بدون آنزیم در دمای 40°C ، کمتر از دمای 30°C است.

(ب) شیر، ژله، مخلوط آب و روغن و سس مایونز نمونه‌هایی از مخلوط کلوئیدی هستند.

(پ) میزان چسبندگی لکه‌ها و چربی بر روی لباس‌های نخی بیشتر از لباس‌های پلی‌استری است.

(ت) در آب دریا مقادیر چشمگیری یون‌های کلسیم و منیزیم وجود دارد، به چنین آب‌هایی، آب سخت گویند.

«ب»، «آ» (۴)

«پ»، «ت» (۳)

«ب»، «ت» (۲)

«آ»، «ت» (۱)

۳۹. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

(ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

(پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

(ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

ب، پ، ت (۴)

ب، ت (۳)

آ، ب، پ (۲)

آ، پ (۱)



۴۰. با افزودن مواد حاوی عنصرهای نافلزی X ، Y و Z به صابون‌ها پاک‌کننده‌هایی ایجاد می‌شوند که دارای ویژگی‌های زیر هستند. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

ویژگی	صابون
از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی	صابون حاوی X
افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی	صابون حاوی Y
افزایش قدرت پاک‌کنندگی	صابون حاوی Z

- X ، Y و Z سه عنصر متوالی جدول دوره‌ای هستند که مقایسهٔ عدد اتمی آن‌ها به صورت $Z > X > Y$ می‌باشد.
- دو مورد از این عنصرها، در طبیعت به رنگ زرد دیده می‌شوند و هر سه عنصر در دمای اتاق جامدند.
- مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر ۲۰ است.
- صابون حاوی عنصر Z ، در آب سخت رسوب نمی‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)



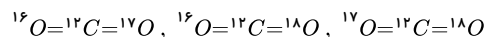
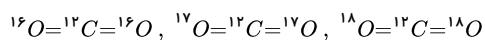
پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳

$${}_{26}^{56}\text{Fe} \begin{cases} Z = 26 \\ N = 56 - 26 = 30 \end{cases}$$

${}_{26}^{56}\text{Fe}$ دارای ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون است و شمار نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر نیست.

۲. گزینه ۲ با در نظر گرفتن ایزوتوپ ${}^{12}\text{C}$ و ایزوتوپ‌های اکسیژن، شش نوع مولکول به شرح زیر امکان پذیر است:



حال اگر به جای ایزوتوپ ${}^{12}\text{C}$ ، ایزوتوپ ${}^{13}\text{C}$ قرار گیرد، شش مولکول دیگر به دست می‌آید و در مجموع دوازده نوع مولکول خواهیم داشت.

۳. گزینه ۱ یون‌های F^{-} ، ${}_{8}O^{2-}$ ، ${}_{12}Mg^{2+}$ هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند.

۴. گزینه ۴ از آنجایی که اتم مورد نظر با گرفتن دو الکترون با ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ هم الکترون می‌شود، نتیجه می‌گیریم که اتم خنثی دارای ۱۶ الکترون بوده و در نتیجه دارای ۱۶ پروتون می‌باشد. از طرفی تعداد نوترون‌ها $1,25$ برابر تعداد الکترون‌ها ($16 \times 1,25 = 20$) است.

$$\begin{cases} e = 16 \\ p(Z) = 16 \\ N = 20 \end{cases} \Rightarrow A = Z + N = 16 + 20 = 36$$

۵. گزینه ۲ عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

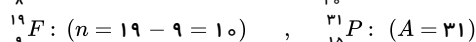
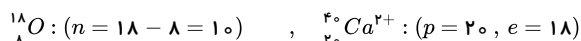
(ب) برای اندازه‌گیری جرم یک جسم همواره باید جرم آن جسم از دقت اندازه‌گیری ترازو بیش‌تر باشد ولی جرم هندوانه از دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تکی کمتر است.

(ت) دقت باسکول‌های تکی تا $0,01$ تن و دقت ترازو زرگری تا $0,01$ گرم است.

۶. گزینه ۳ تجربه نشان می‌دهد که ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی وابسته به جرم آنها با هم متفاوت است. این تفاوت در ترکیب‌های شیمیایی دارای آنها نیز مشاهده می‌شود.

۷. گزینه ۴ فراوانی این ایزوتوپ اورانیم در مخلوط طبیعی کم‌تر از 7 درصد است.

۸. گزینه ۴



۹. گزینه ۱ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

۱۰. گزینه ۳ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.

(ت) دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین اکسیژن است درحالی‌که نخستین عنصری که بعد از پیدایش هیدروژن بوجود آمده است، عنصر هلیوم می‌باشد.

۱۱. گزینه ۴

۱۲. گزینه ۱ روش اول: چون به ازای هر نیم ساعت، تعداد هسته‌ها $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود و پس از ۲ ساعت یعنی ۴ تا $0,5$ ساعت، تعداد هسته‌ها به ۱۰۰۰ عدد رسیده، خواهیم داشت:

$$x \xrightarrow{0,5h} \frac{x}{3} \xrightarrow{0,5h} \frac{x}{9} \xrightarrow{0,5h} \frac{x}{27} \xrightarrow{0,5h} \frac{x}{81} \Rightarrow \frac{x}{81} = 1000 \Rightarrow x = 81000$$

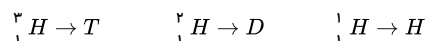
تعداد هسته باقی‌مانده

روش دوم:

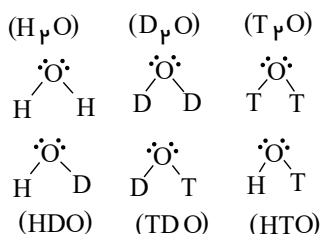
$$n = \frac{t}{T} = \frac{2}{0,5} = 4$$

$$m = m_0 (K)^n \Rightarrow 1000 = m_0 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \Rightarrow m_0 = 81000$$

۱۳. گزینه ۳ برای راحتی در نوشتار، ایزوتوپ‌ها را نامگذاری می‌کنیم:



ایزوتوپ اکسیژن مورد سوال: ${}^{16}_8\text{O}$





۱۴. گزینه ۲

$${}^{40}\text{X} = 6 \quad {}^{41}\text{X} \rightarrow {}^{40}\text{X} = 6 \times 7 \quad {}^{42}\text{X} = 42 \quad {}^{42}\text{X}$$

$${}^{41}\text{X} = 7 \quad ({}^{42}\text{X})$$

$${}^{42}\text{X} + 7 \quad {}^{42}\text{X} + 42 \quad {}^{42}\text{X} = 100$$

$$50 \quad {}^{42}\text{X} = 100 \Rightarrow {}^{42}\text{X} = 2\%$$

$${}^{41}\text{X} = 7 \times 2 = 14\%$$

$${}^{40}\text{X} = 6 \times 14 = 84\%$$

۱۵. گزینه ۲

$${}^{65}\text{Zn} \begin{cases} e = 30 \\ n = 65 - 30 = 35 \end{cases} \Rightarrow 35 - 30 = 5$$

$${}^{64}\text{Cu}^{2+} \begin{cases} e = 27 \\ n = 64 - 29 = 35 \end{cases} \Rightarrow 35 - 27 = 8$$

$${}^{32}\text{S}^{2-} \begin{cases} e = 18 \\ n = 32 - 16 = 16 \end{cases} \Rightarrow 18 - 16 = 2$$

$${}^{27}\text{Al}^{3+} \begin{cases} e = 10 \\ n = 27 - 13 = 14 \end{cases} \Rightarrow 14 - 10 = 4$$

۱۶. گزینه ۲ پس از مهانگ و با گذشت زمان و کاهش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولیدشده متراکم شده و سحابی‌ها را به وجود آوردند.

۱۷. گزینه ۴ همه عبارت‌های داده شده، درست‌اند.

۱۸. گزینه ۴ با توجه به این که درصد فراوانی ${}^{88}\text{Sr}$ خیلی بیش‌تر از سایر ایزوتوپ‌ها است، گزینه‌ای قابل قبول است که به عدد ۸۸ نزدیک‌تر و کمی از آن کمتر است؛ بنابراین گزینه ۴ درست است. محاسبه جرم اتمی میانگین Sr به صورت زیر است:

روش اول:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(84 \times 0.56) + (86 \times 9.86) + (87 \times 7) + (88 \times 82.58)}{100} = 87.71$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4 - M_1) \Rightarrow \bar{M} = 84 + \frac{9.86}{100} \times 2 + \frac{7}{100} \times 3 + \frac{82.58}{100} \times 4 = 87.7104$$

۱۹. گزینه ۴ از آنجا که جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و حدود 1 amu و جرم الکترون بسیار ناچیز است، می‌توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن را تخمین زد. برای مثال جرم یکی از ایزوتوپ‌های لیتیم که ۳ پروتون و ۴ نوترون دارد (${}^7\text{Li}$) برابر با 7 amu است.

۲۰. گزینه ۲ موارد اول و چهارم درست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول: رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن شامل ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ و ${}^4_1\text{H}$ و ${}^5_1\text{H}$ و ${}^6_1\text{H}$ می‌باشد. برای ${}^3_1\text{H}$ رابطه $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$ صادق می‌باشد. پس این رابطه برای بقیه رادیوایزوتوپ‌ها که نوترون بیشتری دارند نیز برقرار است.

مورد دوم: ترتیب نیم عمر رادیوایزوتوپ‌ها به صورت ${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$ می‌باشد.

مورد سوم: ${}^1_1\text{H}$ یک ایزوتوپ ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود پس درصد فراوانی صفر است.

مورد چهارم: برای ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ داریم:

$$p + n + e = 1 + 1 = 2$$

۲۱. گزینه ۱ گزینه‌های ۲ و ۴، فرمول همگانی صابون مایع را نشان می‌دهند. در گزینه ۳، فرمول یک پاک‌کننده غیر صابونی آورده شده است.

۲۲. گزینه ۳ بررسی گزینه نادرست:

۳: به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

به فرایند جدا شدن یون‌ها از بلور یک ترکیب یونی در آب، تفکیک یونی می‌گویند.

۴: درجه یونش اسید و بازهای قوی را می‌توان برابر با یک در نظر گرفت.

۲۳. گزینه ۲ استفاده انسان از آب و مواد شبیه صابون، به چند هزار سال پیش از میلاد بازمی‌گردد.

در گزینه ۳، پارچه‌هایی که از پلیمر شدن الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی به دست می‌آید پلی‌استر است که نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی بیش‌تری با لکه‌های چربی دارند.

۲۴. گزینه ۴ گزینه ۱: تعداد ذرات مولکولی بیشتر از یون‌ها خواهد بود. چون میزان یونش کم است.

گزینه ۲: رسانایی محلول یک مولار نمک طعام از رسانایی محلول یک مولار HAc بیش‌تر است. چون تعداد یون‌های بیش‌تری ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: اسید معده اسیدی قوی است و شکل داده شده نمایشی از یونش یک اسید ضعیف است.



۲۵. گزینه ۳ چربی‌ها مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. اوره و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند؛ اما بنزین در آب نامحلول است.

۲۶. گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) صحیح است، اوره با فرمول مولکولی $CO(NH_2)_2$ و آمونیاک با فرمول مولکولی NH_3 هردو بدلیل داشتن پیوند $N-H$ می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

ب) صحیح است.

گشتاور دوقطبی در حدود صفر \Rightarrow ترکیب ناقطبی $\Rightarrow C_8H_{18} \Rightarrow$ بنزین

ج) غلط است.

در مولکول یک اسید چرب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

د) غلط است. عسل حاوی مولکول‌های قطبی است و در ساختار خود تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارد.

۲۷. گزینه ۲ فقط مورد (پ) صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به صورت زیر است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{3 \times 16}{32} \times 100 = 150$$

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = \frac{32}{32} \times 100 = 100$$

$$\text{نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با:} \quad \frac{3 \times 16}{32} = 1,5$$

بررسی سایر موارد:

مورد (آ): فرمول کلی این ترکیب، $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ است.

مورد (ب): در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقه بنزنی که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

مورد (ت): پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند و با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب نمی‌دهند.

۲۸. گزینه ۳ موارد «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی چهار عبارت:

مورد (آ) ذره‌های موجود در سوسپانسیون‌ها از ذره‌های موجود در کلوئیدها و آن‌ها هم از ذره‌های موجود در محلول‌ها درشت‌تر هستند.

مورد (ب) سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها ناهمگن هستند.

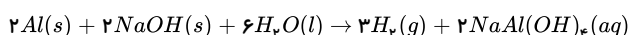
مورد (پ) محلول‌ها نور را از خود عبور می‌دهند. سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها نور را پخش می‌کنند.

مورد (ت) کلوئیدها و محلول‌ها پایدار هستند، ولی سوسپانسیون‌ها ناپایدار هستند و ته‌نشین می‌شوند.

۲۹. گزینه ۴ واکنش ذکر شده گرماده بوده و به دلیل افزایش دمای آب سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



گزینه «۲»: زیرا گاز هیدروژن با ایجاد فشار در پاک کردن و حرکت دادن آلاینده‌ها نقش دارد.

۳۰. گزینه ۳ این واکنش گرماده بوده و با تولید گاز H_2 همراه است که قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. این رسوب‌ها با پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی زوده نمی‌شوند و برای زدودن آن‌ها پاک‌کننده‌هایی نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی بدهند.

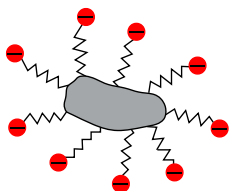
گزینه «۲»: درست.

گزینه «۴»: درست. این ترکیب یک پاک‌کننده صابونی است و پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

۳۱. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) رنگ‌هایی که برای پوشش استفاده می‌شوند، سس مایونز و ژله هر سه نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

گزینه (۲) بخش ناقطبی صابون به لکه چربی متصل می‌شود و بخش باردار آن را در آب پخش می‌کند، پس طبق شکل قسمت آنیونی صابون رو به بیرون است.



گزینه (۳) آب دریا نسبت به آب چشمه مقادیر چشم‌گیری یون‌های منیزیم و کلسیم دارد و وجود این یون‌ها قدرت پاک‌کنندگی صابون را کم می‌کند.

گزینه (۴) وازلین همانند روغن زیتون در هگزان مخلوط همگن ایجاد می‌کند، زیرا دارای مولکول‌های ناقطبی هستند.

۳۲. گزینه ۲ عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

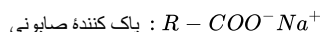
بررسی موارد:

مورد «پ»: نوع پارچه بر میزان چسبندگی لکه‌های چربی تأثیر گذار است.



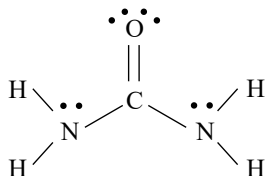
مورد «ت»: تفاوت در ساختار شیمیایی پاک‌کننده‌های صابونی و پاک‌کننده‌های غیرصابونی هم در گروه ناقطبی و هم در گروه قطبی آن‌ها است.

پاک‌کننده غیرصابونی:



۳۳. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «الف»: صحیح است، ساختار اوره با فرمول مولکولی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ به صورت زیر است:



مورد «ب»: صحیح است.

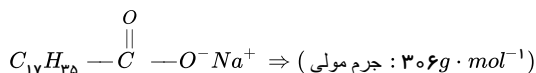
گشتاور دوقطبی در حدود صفر \Rightarrow ترکیب ناقطبی $\Rightarrow C_8H_{18} \Rightarrow$ بنزین

مورد «ج»: نادرست است، در مولکول اسید چرب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

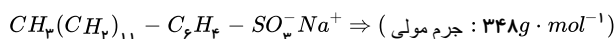
مورد «د»: نادرست است، عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارند.

۳۴. گزینه ۳ با توجه به اطلاعات داده شده، فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌ها به صورت زیر است:

صابونی:



پاک‌کننده غیرصابونی:



تعداد اتم‌های کربن در هر دو نمونه برابر ۱۸ است. همچنین در زنجیر آلکیل هیچ کدام از آن‌ها زوج الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

۳۵. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد «آ»: درست.

مورد «ب»: نادرست. صابون‌ها نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب بلندزنجیر هیدروکربنی هستند.

مورد «پ»: نادرست. ساختار مربوط به یک استر ۳ عاملی است.

مورد «ت»: درست. بنزین و وازلین در هگزان حل می‌شوند، چون ناقطبی هستند.

مورد «ث»: درست. مولکول‌های O_p و N_p ناقطبی هستند و در بین زنجیرهای هیدروکربنی آب‌گریز صابون محاصره شده و حباب ایجاد می‌شود.

۳۶. گزینه ۳ مورد «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

مخلوط سمت راست به دلیل افزودن صابون به مخلوط آب و رنگ خوراکی و روغن، یک مخلوط کلوئیدی تشکیل داده است.

بررسی موارد:

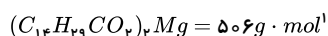
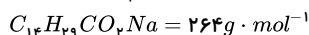
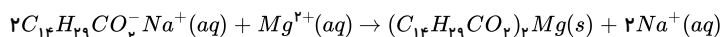
مورد «آ»: نادرست: چون ویژگی مشترک کلوئیدها، پایداری و در نتیجه ته‌نشین نشدن آن‌هاست.

مورد «ب»: درست: چون ذرات سازنده کلوئیدها، بزرگ‌تر از ذرات سازنده محلول‌هاست و در نتیجه مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.

مورد «پ»: نادرست: اگرچه به دلیل امتزاج‌ناپذیر بودن مخلوط آب و روغن و بیشتر بودن چگالی آب نسبت به روغن، آب زیر روغن قرار می‌گیرد. ولی در اینجا رنگ خوراکی که محلول در آب است، باعث می‌شود که مایع زیرین فقط آب مقطر نباشد، بلکه محلول رنگ در آب است، یعنی مایع پایینی، مایعی ناخالص است.

مورد «ت»: نادرست: مخلوط به دست آمده پس از هم‌زدن، ناپایدار بوده و به سرعت از هم جدا می‌شوند.

۳۷. گزینه ۳ راه‌حل اول: روش استوکیمیتری



$$145.2g \text{ صابون} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{264 \text{ صابون}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{506g \text{ رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} = 55.66g \text{ رسوب}$$

۳۸. گزینه ۱ بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: نادرست. زیرا، مخلوط آب و روغن کلوئید نیست.

مورد «پ»: نادرست. زیرا میزان چسبندگی لکه‌ها و چربی بر روی لباس‌های پلی‌استری بیشتر است.

۳۹. گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

(آ) شربت معده سوسپانسیون و شیر یک کلوئید است.

(پ) کلوئیدها مخلوط‌های ناهمگن اما پایدارند.

۴۰. گزینه ۴ با توجه به متن کتاب درسی، X عنصر گوگرد (${}_{16}S$)، Y عنصر کلر (${}_{17}Cl$) و Z عنصر فسفر (${}_{15}P$) است.

• سه عنصر متوالی جدول دوره‌ای هستند اما مقایسه عدد اتمی آن‌ها به صورت $Y > X > Z$ است.



• گوگرد و کلر زردرنگ هستند. اما از میان این سه عنصر، فسفر و گوگرد جامدند و کلر گاز است.

• با توجه به آرایش الکترونی گوگرد می‌توان نوشت:

$${}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow \text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیتی} = (3+0) \times 2 + (3+1) \times 4 = 22$$

• با افزودن برخی نمک‌های فسفات به صابون، از رسوب آن‌ها در آب سخت جلوگیری به عمل می‌آید.



پاسخنامه کلیدی

۱ . ۳	۷ . ۴	۱۳ . ۳	۱۹ . ۴	۲۵ . ۳	۳۱ . ۴	۳۷ . ۳
۲ . ۲	۸ . ۴	۱۴ . ۲	۲۰ . ۲	۲۶ . ۲	۳۲ . ۲	۳۸ . ۱
۳ . ۱	۹ . ۱	۱۵ . ۲	۲۱ . ۱	۲۷ . ۲	۳۳ . ۲	۳۹ . ۳
۴ . ۴	۱۰ . ۳	۱۶ . ۲	۲۲ . ۳	۲۸ . ۳	۳۴ . ۳	۴۰ . ۴
۵ . ۲	۱۱ . ۴	۱۷ . ۴	۲۳ . ۲	۲۹ . ۴	۳۵ . ۲	
۶ . ۳	۱۲ . ۱	۱۸ . ۴	۲۴ . ۴	۳۰ . ۳	۳۶ . ۳	



آموزشگاه آلاء