



هوالعلیم

مرحله اول المپیاد آزمایشی علوم تجربی

ویژه پایه‌ی سوم راهنمایی و هفتم

آذر ماه ۱۳۹۲

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

هر پاسخ درست دارای چهار نمره مثبت و هر پاسخ نادرست دارای یک نمره منفی است. به سوال‌های بدون جواب نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.

توجه:

سوالات ۱ تا ۲۵ بین پایه‌های سوم راهنمایی و هفتم مشترک است و سوالات ۲۵ تا ۳۰ بر اساس پایه تحصیلی طراحی شده‌اند و دانش‌آموزان هر پایه باید به سوالات پایه‌ی خود جواب دهند.

سوال‌های مشترک

۱. هنگامی که فلز سدیم را داخل آب می‌اندازیم، مشاهده می‌شود که فلز سدیم به سرعت روی آب می‌چرخد و این

کار غالباً با تولید شعله‌ی خفیفی همراه است. با توجه به این آزمایش کدام نتیجه‌گیری قطعاً درست است؟

(۱) دمای ذوب سدیم پایین است. (۲) چگالی سدیم از چگالی آب کم‌تر است.

(۳) سدیم یک فلز قابل اشتعال است. (۴) آب گاهی اوقات می‌تواند عامل وجود آتش باشد.

(۵) گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴

۲. هر مولکول از گاز بوتان از ۴ اتم کربن و ده اتم هیدروژن تشکیل شده است. اگر جرم هر اتم کربن ۱۲ برابر

جرم هر اتم هیدروژن باشد، در ظرفی که ۲۰ مولکول بوتان و ۱۰ مولکول هیدروژن وجود داشته باشد، نسبت

جرم کل اتم‌های هیدروژن موجود در ظرف به جرم کل اتم‌های کربن موجود در ظرف کدام است؟

(۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{11}{48}$ (۴) $\frac{4}{5}$ (۵) $\frac{13}{36}$

۳. فرض کنید که روی انگشت شما دو یا سه قطره جوهر نمک رقیق ریخته شده باشد و شما برای شستن آن، آب در اختیار نداشته باشید، اما از پنج محلول داده شده در گزینه‌های زیر به مقدار مساوی و غلظت برابر در اختیار دارید. استفاده از کدام محلول برای خنثی کردن جوهر نمک مناسب‌تر است؟ همه‌ی محلول‌ها آبی هستند.

- (۱) آب نمک (۲) سرکه (۳) آب ژاول (۴) سدیم هیدروکسید (۵) جوش شیرین

۴. آب اکسیژنه مایعی است که دارای خاصیت رنگ‌بری فوق‌العاده‌ای می‌باشد و از تجزیه‌ی هر دو مولکول از آن دو مولکول آب و یک مولکول اکسیژن به وجود می‌آید. کدام یک از فرمول‌های داده شده‌ی زیر برای آب اکسیژنه مناسب است؟

- (۱) HO (۲) H_2O_2 (۳) H_2O_4 (۴) H_4O_2 (۵) H_4O_4

۵. چهار گوی یک‌شکل و هم‌اندازه از فلزهای طلا، نقره، آلومینیوم و آهن ساخته‌ایم. کدام گلوله از بقیه سنگین‌تر است؟

- (۱) گوی طلایی (۲) گوی نقره‌ای (۳) گوی آهنی (۴) گوی آلومینیومی (۵) همه‌ی گزینه‌های داده شده سنگینی یکسانی دارند.

۶. شکافت هسته‌ای واکنشی هسته‌ای است که در آن از نوترون برای تبدیل هسته‌های بزرگ‌تر و سنگین‌تر به هسته‌های کوچک‌تر استفاده می‌شود. علت اصلی استفاده از نوترون کدام گزینه است؟

(۱) نوترون فاقد بار الکتریکی است.

(۲) نوترون، خود یکی از سازندگان هسته است.

(۳) نوترون دارای جرم تقریباً برابری با پروتون است.

(۴) نوترون در حقیقت از پروتون و الکترون ساخته شده است.

(۵) تولید نوترون نسبت به پروتون یا الکترون ساده‌تر است.

۷. چگالی آب برابر با یک گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی الکل نیز برابر با ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد. چگالی مخلوطی از آب و الکل که در آن نسبت آب به الکل ۲ به ۳ است، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۰/۸۴ (۲) ۰/۸۸ (۳) ۰/۹۲

- (۴) ۰/۹۴ (۵) ۰/۸۶

۸. چهار قایق چوبی کوچک یکسان می‌سازیم و آن‌ها را درون چهار ظرف یکسان که تا اندازه‌ی معینی از آب پر شده‌اند، قرار می‌دهیم. آب ظرف اول، آب نمک رقیق، آب ظرف دوم، آب نمک غلیظ، آب ظرف سوم، آب لوله‌کشی و آب ظرف چهارم، آب مقطر است. در کدام ظرف قایق کم‌تر فرو می‌رود؟

- (۱) ظرف اول (۲) ظرف دوم (۳) ظرف سوم (۴) ظرف چهارم (۵) در همه‌ی ظرف‌ها به مقدار یکسانی فرو می‌رود.

۹. اُزن نوعی اکسیژن است که از آن در ضدعفونی کردن و استریل نمودن وسایل پزشکی و بیمارستانی استفاده می‌شود. هرگاه بدانیم که سه مولکول اکسیژن معمولی تحت شرایط مناسب می‌توانند به دو مولکول اُزن تبدیل شوند، در این صورت نسبت جرم مولکولی اُزن به اکسیژن برابر است با:

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{1}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۵) $\frac{2}{1}$

۱۰. در یک نوع آلیاژ که از ترکیب عناصر A و B به وجود می‌آید، واحدهای بنیادین به شکل مکعب‌هایی هستند که اتم‌های A در گوشه‌های آن‌ها و اتم‌های B در مرکز سطوح و مرکز مکعب قرار گرفته‌اند. فرمول این آلیاژ کدام است؟

- (۱) AB (۲) A_4B_3 (۳) AB_4 (۴) A_3B_4 (۵) AB_2

۱۱. غلظت یک محلول نمک در آب 120° گرم بر لیتر است. اگر 30° میلی‌لیتر از این محلول را در اختیار داشته باشیم و آن را تبخیر کنیم، حداکثر چند گرم نمک به دست می‌آوریم؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۴۸ (۴) ۳۶ (۵) ۱۸

۱۲. هر اتم کربن جرمی معادل با 12 اتم هیدروژن و هر اتم اکسیژن نیز جرمی برابر با 16 اتم هیدروژن دارد. نسبت جرم یک مولکول کربن دی‌اکسید به جرم یک مولکول کربن مونواکسید کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{16}{14}$ (۴) $\frac{11}{7}$ (۵) $\frac{22}{9}$

۱۳. طبق تعریف، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک جسم برابر با مقدار گرمایی است که واحد جرم جسم می‌گیرد تا دمایش به اندازه‌ی یک سانتی‌گراد بالا رود. با توجه به این تعریف، انتظار دارید که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی کدام یک از مواد زیر از بقیه کم‌تر باشد؟

- (۱) مس (۲) آب (۳) آهن (۴) شیشه (۵) جیوه

۱۴. در مقیاس دمایی فارنهایت که در آشپزی کاربرد فراوانی دارد، دمای جوش آب خالص $212^\circ F$ در نظر گرفته

می‌شود و نقطه‌ی انجماد آب نیز برابر $32^\circ F$ است. در این مقیاس دمایی، دمای $40^\circ C$ برابر با چه عددی است؟

- (۱) $94^\circ F$ (۲) $104^\circ F$ (۳) $72^\circ F$ (۴) $116^\circ F$ (۵) $76^\circ F$

۱۵. یک گروه از دانش‌آموزان طی سه نوبت آزمایش دمای جوش آب را اندازه‌گیری کرده و اعداد $98/8^\circ C$ ،

$99/1^\circ C$ و $99/2^\circ C$ را به‌دست آوردند. بهترین عدد برای گزارش نتیجه‌ی آزمایش کدام است؟

- (۱) $100^\circ C$ (۲) $99/03^\circ C$ (۳) $99/0^\circ C$ (۴) $98/5^\circ C$ (۵) $99/1^\circ C$

۱۶. در سنجش حجمی مایعات از پیمانه‌ای که حجم آن 15 cm^3 است، استفاده کرده‌ایم. کدام گزینه می‌تواند

نتیجه‌ی اندازه‌گیری با این پیمانه را نشان دهد؟

- (۱) 125 cm^3 (۲) 250 cm^3 (۳) 600 cm^3 (۴) 500 cm^3 (۵) 145 cm^3

۱۷. امواج لرزه‌ای حاصل از زمین‌لرزه به دو نوع S و P تقسیم‌بندی می‌شوند که سرعت امواج S و P به‌ترتیب

برابر با ۶ و ۸ کیلومتر بر ثانیه است. اگر اختلاف بین زمان رسیدن دو موج ناشی از زلزله به یک ایستگاه سه

ثانیه باشد، فاصله‌ی کانون زلزله از ایستگاه چند کیلومتر است؟

- (۱) ۱۰۸ (۲) ۵۴ (۳) ۳۶ (۴) ۷۲ (۵) ۴۵

۱۸. محاسبات علمی نشان می‌دهند که حاصل ضرب mrV در هر لحظه برای حرکت زمین به دور خورشید

مقدار ثابتی است. در این رابطه m جرم زمین، r فاصله‌ی زمین از خورشید و V سرعت حرکت زمین

می‌باشند. اگر سرعت زمین در نقطه‌ی B به ۳ برابر سرعتش در نقطه‌ی A برسد، نسبت فاصله‌ی نقطه‌ی B

از خورشید به فاصله‌ی نقطه‌ی A از خورشید کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۹ (۵) $\frac{1}{3}$

۱۹. کدام یک از موجودات زیر احتمالاً زودتر از بقیه به‌وجود آمده است؟

- (۱) هشت‌پا (۲) عنکبوت (۳) اسفنج (۴) کرم خاکی (۵) ماهی قزل‌آلا

۲۰. ویروس *HIV* پس از ورود به بدن به سیستم ایمنی بدن حمله می‌کند. اما مدتی در حدود چند ماه طول می‌کشد تا گلبول‌های سفید علیه این ویروس‌ها پادتن تولید کنند. با توجه به این مطلب کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درست باشد؟

(۱) پادتن تولید شده اثری بر ویروس ایدز ندارد.

(۲) نتیجه‌ی آزمایش فرد آلوده در ابتدا منفی است.

(۳) گلبول‌های سفید قادر به شناسایی ویروس ایدز نیستند.

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳

(۵) گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳

۲۱. مقدار گرمای لازم برای بالا رفتن دمای m گرم از یک ماده به اندازه‌ی x برابر است با $Q = k \times m \times x$ که در این رابطه Q بر حسب ژول، m بر حسب کیلوگرم و x بر حسب سانتی‌گراد هستند. مقدار k نیز به نوع ماده بستگی دارد و برای هر ماده مقدار متفاوتی است.

با این توضیحات، اگر ۲۰ لیتر جوش را با ۳۰ لیتر آب $70^\circ C$ مخلوط کنیم، دمای نهایی مخلوط به دست آمده حداکثر چند سانتی‌گراد است؟

(۱) ۹۶ (۲) ۷۵ (۳) ۸۸ (۴) ۸۲ (۵) ۹۰

۲۲. یک نمونه ناخالص از کوپریت (Cu_2O) دارای ۶۶/۶٪ مس می‌باشد درصد Cu_2O در این نمونه چقدر است؟

$$Cu = 63/5, O = 16$$

(۱) ۶۶ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰ (۵) ۹۲

۲۳. سرعت انتشار یک ماده بین دو منطقه با اختلاف غلظت ماده مورد نظر در آن دو منطقه و دمای محیط (بر حسب کلوین) رابطه مستقیم دارد. در بدن یک دوزیست هم غلظت درون سلول و هم غلظت بیرون سلول در تابستان نسبت به زمستان دو برابر می‌شود. اگر دمای متوسط زمستان $3^\circ C$ و دمای متوسط تابستان $27^\circ C$ باشد، در تابستان سرعت انتشار اکسیژن به درون سلول چند برابر سرعت انتشار آن در زمستان است؟ (رابطه سانتی‌گراد و کلوین به صورت زیر است: $T = C + 273$ که در این رابطه C دما بر حسب سانتی‌گراد و T دما بر حسب کلوین است.)

(۱) ۷/۵ (۲) ۶۰ (۳) ۲/۲ (۴) ۱۵ (۵) ۱/۱

۲۴. علت اصلی تنوع پستانداران کدام یک از گزینه‌های زیر بوده است؟

- (۱) توان زیاد تولید مثلی (۲) انقراض ناگهان دایناسورها (۳) هوش بیش‌تر
(۴) داشتن مو (۵) توان صید بیش‌تر

۲۵. قبل از جوشیدن آب یک کتری یا سماور، صدای سوت ممتدی از آن بیرون می‌آید. علت این صدا کدام است؟

- (۱) تبخیر آب
(۲) ترکیدن حباب‌های هوا در داخل آب
(۳) حرکت مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با یکدیگر
(۴) شکستن مولکول‌های آب
(۵) وجود جریان‌های همرفتی در آب

سؤال‌های ویژه پایه‌ی هفتم

۲۶. ثابت شده است که در شرایط استاندارد آزمایشگاهی، تعداد ۶۰۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ذره از هر گاز (مولکول یا اتم) دارای حجمی برابر با $22/4$ لیتر می‌باشد. با توجه به این مطلب اگر یک ظرف به حجم $22/4$ لیتر از گازهای مختلف زیر را در اختیار داشته باشیم، کدام گزینه سبک‌تر است؟ همه‌ی ظرف‌ها یکسان هستند.

- (۱) اکسیژن (۲) نیتروژن (۳) هیدروژن
(۴) کربن‌دی‌اکسید (۵) همه‌گزینه‌های یکسان است.

۲۷. دو نوع اتم هیدروژن داریم که به نام‌های H و D معروف هستند. البته نوع سوم هم از اتم هیدروژن وجود دارد که T نام دارد و مقدارش نسبت به H و D بسیار کم‌تر است. این سه نوع هیدروژن اصطلاحاً «ایزوتوپ»های هیدروژن نامیده می‌شوند و فرقی‌شان در این است که H فاقد نوترون، D دارای یک و T دارای دو نوترون هستند. کدام یک از خواص زیر در مورد این سه ایزوتوپ مشابه است؟

- (۱) واکنش‌دهی با اکسیژن (۲) چگالی (۳) نقطه‌ی جوش
(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ (۵) گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳

۲۸. دانش آموزی ۲۰۰ متر به طرف شرق و سپس ۱۵۰ متر در جهت شمال و در نهایت ۲۰۰ متر به طرف غرب

حرکت می کند. جابجایی این دانش آموز چند متر است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۵۰ (۵) ۵۵۰

۲۹. افزودن اکسید کدام عنصر به لعاب، سبب تولید ظروفی با رنگ سبز می گردد؟

- (۱) نیکل (۲) کروم (۳) آلومینیوم (۴) روی (۵) مس

۳۰. اگر حداکثر سختی آلیاژی از طلا و مس برابر با ۱۸۰ باشد، درصد مس به کار رفته در آن کدام است؟

- (۱) ۵۸/۵ (۲) ۴۱/۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۶۲/۵ (۵) ۵۰

سؤال های ویژه ی پایه ی سوم راهنمایی

۲۶. اگر هیدروژن دارای سه ایزوتوپ 1H ، 2H (یا D) و 3H (یا T) باشد، کدام مقایسه در مورد چگالی آن ها

درست است؟

(۱) $D_2O = H_2O = T_2O$ (۲) $D_2O > T_2O > H_2O$

(۳) $T_2O > D_2O > H_2O$ (۴) $H_2O > D_2O > T_2O$

(۵) $T_2O > H_2O > D_2O$

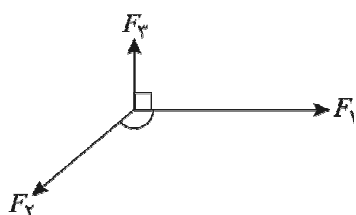
۲۷. مولکول CS_2 یک مولکول خطی است. اگر گوگرد دارای ۳ ایزوتوپ و کربن نیز دارای ۳ ایزوتوپ باشند،

چند نوع مولکول CS_2 می توانند وجود داشته باشند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) ۱۲ (۴) ۹ (۵) ۶

۲۸. به جسمی سه نیرو مطابق شکل زیر وارد می شود. جسم در کدام جهت حرکت می کند؟ ($F_1 > F_2 > F_3$) جهت

تقریبی مد نظر است. (همچنین F_2 در امتداد قطر مستطیلی است که روی F_1 و F_3 ساخته می شود).



- (۱) ↗ (۲) ↖ (۳) ↘ (۴) ↙

(۵) نمی توان گفت

۲۹. تریلوبیت‌ها (نوعی از سخت‌پوستان) و آمونیت‌ها به ترتیب از راست به چپ فسیل‌های شاخص کدام‌یک از

دوران‌های زمین‌شناسی هستند؟

(۱) پالئوزویک - پالئوزویک (۲) پالئوزویک - مزوزویک

(۳) مزوزویک - پالئوزویک (۴) مزوزویک - مزوزویک

(۵) پالئوزویک - سنوزویک

۳۰. پنج نوع سنگ بازالت پیدا شده که سن آن‌ها در جدول زیر آمده است. کدام سنگ با احتمال بیشتری

می‌تواند مربوط به مرز بین دو ورقه‌ی دورشونده باشد؟

نام سنگ	A	B	C	D	E
سن (به میلیون سال)	۲۰۰	۱۸۰	۳۱۰	۵۲۰	۲۰۰۰

(۱) A (۲) B (۳) C

(۴) D (۵) E

دانش‌آموز عزیز

جهت اطلاع‌رسانی از زمان ارایه نتایج و دریافت بودجه‌بندی مراحل بعدی آزمون به سایت خانه ریاضی مراجعه نمایید.

همچنین جهت استفاده از آموزش مجازی می‌توانید با استفاده از شناسه داوطلبی درج شده در پاسخ‌برگ و یا کارنامه خود از اواخر دی‌ماه

به سایت خانه ریاضی بخش آموزش مجازی مراجعه نمایید.

تقویم اجرایی آزمون‌ها

تقویم اجرایی المپیاد ریاضی و المپیاد علوم پایه هفتم و سوم راهنمایی	
آزمون مرحله اول	جمعه ۹/۲۹
آزمون مرحله دوم	جمعه ۱۱/۴
آزمون مرحله سوم	جمعه ۱۲/۲۳
آزمون مرحله چهارم	جمعه ۹۳/۲/۵