

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۰/۲۲

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۱۰۰ دقیقه

نام آزمون: تکلیف شیمی

دبیرستان علامه حلی ۴



۱) اگر $P(A - B) = \frac{1}{V}$ و $P(B - A) = \frac{3}{V}$ باشد بیشترین مقدار $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟

- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{4}$

۲) سه تاس را می‌ریزیم. با چه احتمالی دقیقاً دوتا از تاس‌ها عدد اول و دیگری ۶ است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{4}$

۳) یک عدد به تصادف از میان اعداد طبیعی انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال ظاهر شدن عدد n رقمی برابر k^n باشد، مقدار k کدام است؟

- ① $\frac{1}{19}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{18}$ ④ $\frac{1}{8}$

۴) از مجموعه اعداد $\{100, 101, 102, \dots, 600\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۴ یا مضرب ۹ است؟

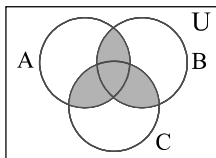
- ① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{2}{9}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{13}{36}$

۵) اگر $[A \cap (B \cup C)] \cup A' = \phi$ آن گاه چه تعداد از مجموعه‌های A ، B و C حتماً تهی هستند؟

- ① ۰ ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۶) در چند زیرمجموعه از مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ ، بزرگترین عضو بر ۳ بخش پذیر است؟

- ① ۲۵۶ ② ۲۷۲ ③ ۲۸۸ ④ ۲۹۲



۷) کدام یک از گزینه‌های زیر، ناحیه‌ی هاشورزده در نمودار ون را نشان می‌دهد؟

- ① $(A \cup B \cup C) - (A \cap B \cap C)$ ② $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$
③ $(A \Delta B) \cap (A \Delta C) \cap (B \Delta C)$ ④ $A \cap B \cap C$

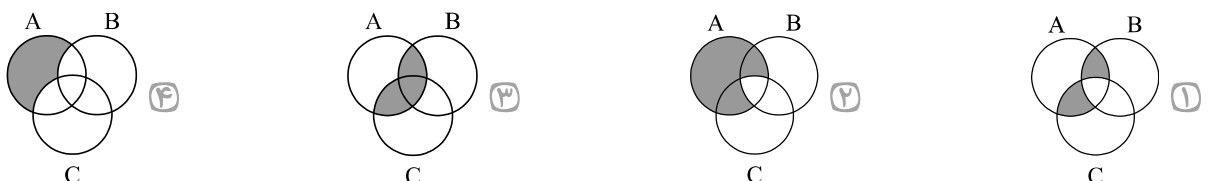
۸) تاسی را سه بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که هر بار عدد ظاهر شده کوچک‌تر از عدد قبلی باشد، چقدر است؟

- ① $\frac{5}{54}$ ② $\frac{5}{9}$ ③ $\frac{5}{36}$ ④ $\frac{5}{18}$

۹) اگر A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای باشند. در کدام حالت $P(B - A) = P(B) - P(A)$ درست است؟

- ① $A \subset B$ ② همواره ③ $A \cap B = \emptyset$ ④ $P(A) < P(B)$

۱۰) متمم مجموعه‌ی $(A' \cup B) \cup C$ نسبت به مجموعه‌ی جهانی، در کدام یک از نمودارهای ون زیر، به درستی نشان داده شده است؟



۱۱) یک تاس که احتمال آمدن هر عدد آن متناسب با معکوس آن عدد می‌باشد را پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که یک عدد اول رو شود، چقدر است؟

- ① $\frac{60}{147}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{30}{31}$ ④ $\frac{62}{147}$



۱۲) گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge \sim p$ معادل کدام است؟

- ۱) p ۲) q ۳) $\sim p$ ۴) $\sim q$

۱۳) جدول ارزش زیر مربوط به کدام گزاره است؟

p	q	
د	د	ن
د	ن	د
ن	د	ن
ن	ن	ن

- ۱) $\sim p \wedge q$ ۲) $p \wedge \sim q$ ۳) $\sim p \vee q$ ۴) $p \vee \sim q$

۱۴) ارزش درستی و نقیض گزاره‌ی $\frac{x^2-1}{x-1} = x+1$ ، $\forall x \in \mathbb{R}$ ، به ترتیب کدام است؟

- ۱) درست - $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x-1} \neq x+1$ ۲) نادرست - $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x-1} \neq x+1$
 ۳) نادرست - $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x-1} \neq x+1$ ۴) درست - $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x-1} = x+1$

۱۵) برای دو مجموعه‌ی ناتهی A و B ، رابطه‌ی $A \times B = B \times A$ برقرار است. با برداشتن دو عضو از مجموعه‌ی B ، مجموعه‌ی C حاصل می‌شود به‌طوری که $C \times A = A \times C$ حاصل $2n(A) + n(B) + 2n(C)$ کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۱۱ ۴) ۹

۱۶) اگر $A \cup B = A \cap C$ باشد، کدام نادرست است؟

- ۱) $A \subseteq B$ ۲) $A \subseteq C$ ۳) $B \subseteq A$ ۴) $B \subseteq C$

۱۷) یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال ظاهر شدن هر عدد متناسب با معکوس همان عدد است. اگر این تاس را به هوا پرتاب کنیم، احتمال اینکه عدد ظاهر شده ۲ یا ۵ باشد، کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{7}$ ۳) $\frac{8}{21}$ ۴) $\frac{15}{49}$

۱۸) فردی به یک مهمانی رفته است که هیچ‌یک از افراد آنجا برایش آشنا نیستند. در این مهمانی ۶ زن و ۴ مرد حضور دارند و می‌دانیم که ۴ زوج در میان آنهاست. احتمال آن را بیابید که زوجها را درست حدس بزند؟

- ۱) $\frac{1}{360}$ ۲) $\frac{1}{384}$ ۳) $\frac{1}{432}$ ۴) $\frac{1}{288}$

۱۹) از بین جمله‌های زیر، کدام‌یک گزاره‌ای با ارزش درست است؟

- ۱) هر عدد اول فرد است. ۲) آیا $3+5$ برابر ۸ است؟
 ۳) حاصل جمع دو عدد اول می‌تواند اول باشد. ۴) هر روز یک کتاب داستان بخوانید.

۲۰) گزاره $p \vee [\sim (q \vee \sim p)]$ هم‌ارز منطقی کدام‌یک از گزاره‌های زیر است؟

- ۱) $\sim p$ ۲) p ۳) q ۴) $\sim q$

۲۱) گزاره $[p \wedge (\sim p \vee q)] \wedge [\sim q \vee (p \wedge q)]$ هم‌ارز با کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

- ۱) p ۲) q ۳) $\sim p$ ۴) $\sim q$

۲۲) اگر A ، B و C مجموعه‌هایی دلخواه باشند، حاصل $(A \cap B' \cap C) \cup (A \cap C') \cup B$ کدام است؟

- ۱) $A \cup B$ ۲) $A \cap B$ ۳) $A \cup B \cup C$ ۴) $(A \cup B) \cap C$



۲۳) از برابری $A \cup B = B \cap C$ برای سه مجموعه A ، B و C ، همواره چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

- ۱) $B \subseteq A \subseteq C$ ۲) $C \subseteq A \subseteq B$ ۳) $A \subseteq B \subseteq C$ ۴) $C \subseteq B \subseteq A$

۲۴) اگر $A = \{k \in \mathbb{N} \mid |k - 1| < 2\}$ ، $B = \{n \in \mathbb{N} \mid n^3 = 4n\}$ و $C = \{m \in \mathbb{N} \mid \frac{m^2 - 9}{m - 1} < 0\}$ باشند، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

- ۱) $A = B \neq C$ ۲) $A = C \neq B$ ۳) $A \neq B = C$ ۴) $A = B = C$

۲۵) اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S ، $P(A) = 0.25$ و $P(B) = 0.8$ باشد، اختلاف کمترین و بیشترین مقدار ممکن برای $P(A \cap B)$ کدام است؟

- ۱) ۰.۱ ۲) ۰.۲ ۳) ۰.۳ ۴) ۰.۴

۲۶) در پرتاب یک تاس، احتمال مشاهده هر عدد متناسب با همان عدد است. اگر این تاس را به هوا پرتاب کنیم، احتمال مشاهده عدد ۴۰ درصد احتمال مشاهده نشدن آن است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

۲۷) چند مجموعه مانند X می‌توان یافت به‌طوری که اولاً مجموع اعضاء X برابر ۳۰ باشد و ثانیاً $\{1, 4, 7\} \subseteq X \subseteq \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۸) کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد فضای نمونه‌ای با احتمال غیرهم‌شانس S درست است؟

- ۱) حداقل دو پیشامد ساده از آن فضای نمونه احتمال نابرابر دارند.
۲) هیچ دو پیشامد ساده‌ای از آن فضای نمونه احتمال برابری ندارند.
۳) اگر A پیشامدی از آن فضا باشد، امکان برابری $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ وجود ندارد.
۴) اگر A و B دو پیشامد ناسازگاری از آن فضا باشد، آنگاه $P(A) \neq P(B)$.

۲۹) در درون جعبه‌ای ۳ مهره آبی، ۱۰ مهره قرمز، ۶ مهره زرد و m مهره سبز وجود دارد. برای آنکه مطمئن شویم در بین مهره‌های استخراجی از هر چهار رنگ موجود است باید حداقل ۲۱ مهره از آن جعبه خارج کنیم، m کدام است؟

- ۱) عددی اول ۲) مربع کامل ۳) دارای عامل ۳ ۴) دارای عامل ۵

۳۰) گزاره $q \Rightarrow [p \wedge (p \Rightarrow q)] \sim$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟

- ۱) p ۲) q ۳) T ۴) F

۳۱) کدام یک از گزاره‌های زیر همیشه درست است؟

- ۱) $p \vee \sim (p \vee q)$ ۲) $p \vee \sim (p \wedge q)$ ۳) $p \wedge \sim (p \vee q)$ ۴) $p \wedge \sim (p \wedge q)$

۳۲) هرگاه $\mathbb{R}$ نمایش مجموعه اعداد حقیقی باشد، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر ارزش درستی دارند؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- $\forall x \in \mathbb{R} : x^2 > 0$ * $\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x-1}{2} = 0$ *
 $\exists x \in \mathbb{R} : x^2 = x$ * $\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 = 0$ *

۳۳) هرگاه $A = \{n \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 5\}$ دامنه متغیر باشد، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر ارزش درستی دارند؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- $\forall x \in A : x + 3 < 10$ * $\exists x \in A : x + 3 < 5$ *
 $\forall x \in A : x + 3 < 7$ * $\exists x \in A : x - 3 < x$ *



۳۴ کدام عبارت یک گزاره‌نما است؟

- ① عددی مضرب ۷ است که مجموع ارقام آن بر ۷ بخش‌پذیر باشد.
 ② دو برابر عددی حقیقی برابر ۵۲ است.
 ③ احتمال باریدن باران در سوم اردیبهشت سال ۲۰۴۰ میلادی ۲۷٪ است.
 ④ مجموعه اعداد طبیعی زیرمجموعه مجموعه اعداد حقیقی است.

۳۵ اگر $A_n = [-n + 1, n^2 + n]$ آن‌گاه مجموعه $A_4 \cup (A_3 \cap A_4) - A_4$ چند عدد صحیح را شامل می‌شود؟

- ① ۱۴ ② ۱۵ ③ ۱۶ ④ ۱۷

۳۶ قرار است سه مهره را به تصادف در درون سه جعبه قرار دهیم. احتمال آنکه حداقل یکی از جعبه‌ها خالی باشد، چقدر است؟

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{7}{9}$ ③ $\frac{8}{9}$ ④ $\frac{1}{3}$

۳۷ یک عدد دورقمی به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه این عدد بر ۲ بخش‌پذیر باشد یا بر ۳ بخش‌پذیر نباشد، کدام است؟

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{5}{6}$

۳۸ اگر $A = \{x : 0 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{x : 0 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ باشد، نمودار $A \times B$ شامل:

- ① ۴ پاره‌خط است. ② ۵ پاره‌خط است. ③ ۵ نیم‌خط است. ④ ۴ نیم‌خط است.

۳۹ احتمال آنکه مجموع ارقام یک عدد سه‌رقمی برابر ۱۰ باشد، کدام است؟

- ① $\frac{53}{900}$ ② $\frac{54}{900}$ ③ $\frac{55}{900}$ ④ $\frac{56}{900}$

۴۰ ۱۰ توپ مشابه را داخل ۳ جعبه قرار می‌دهیم. به کدام احتمال در جعبه اول دست‌کم ۳ توپ قرار دارد؟

- ① $\frac{6}{11}$ ② $\frac{7}{11}$ ③ $\frac{8}{11}$ ④ $\frac{9}{11}$

۴۱ از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 300\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه این عدد مضرب ۳ یا ۵ باشد، چقدر است؟

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{7}{15}$ ③ $\frac{8}{15}$ ④ $\frac{3}{5}$

۴۲ از میان ۳ بازیکن استقلال و ۷ بازیکن پرسپولیس، ۳ بازیکن را انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداکثر ۲ بازیکن پرسپولیس در میان این افراد باشند، چقدر است؟

- ① $\frac{7}{24}$ ② $\frac{10}{24}$ ③ $\frac{14}{24}$ ④ $\frac{17}{24}$

۴۳ متمم مجموعه $(A' \cup B) \cap [(B \cup (A \cap B))] \cup [(B - A) \cap (A \cap B')]$ برابر با کدام گزینه است؟

- ① B ② $B - A'$ ③ $(A \cup B)$ ④ B'

۴۴ اگر $A = \{x | x \in \mathbb{Z}, x^2 < 0\}$ و $B = \{\emptyset\}$ و $C = \{\{\emptyset\}\}$ باشد، آنگاه چه تعداد از روابط زیر صحیح می‌باشند؟

$$A \in B, B \in C, B \subseteq C, A \in C$$

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۵ در یک تجربه تصادفی، $S = \{x, y, z\}$ یک فضای نمونه‌ای است. اگر $P(x), P(y), P(z)$ یک دنباله هندسی با قدر نسبت کمتر از واحد تشکیل دهند و واسطه هندسی آنها $\frac{1}{5}$ باشد، کمترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S چقدر است؟

- ① $\frac{2 - \sqrt{2}}{5}$ ② $\frac{2 - \sqrt{3}}{5}$ ③ $\frac{2 - \sqrt{3}}{10}$ ④ $\frac{2 - \sqrt{2}}{10}$



۴۶) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- گزاره $p \Rightarrow \sim [\sim (p \Rightarrow q) \vee q] \Rightarrow \sim p$ معادل با p است.
- نقیض گزاره $\exists x, p(x) \Leftrightarrow q(x)$ معادل $\forall x, \sim p(x) \Leftrightarrow \sim q(x)$ است.
- $p \vee \sim q$ شرط لازم و کافی برای $p \Rightarrow q$ می‌باشد.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۱) صفر

۴۷) در یک تجربه تصادفی $S = \{x, y, z\}$ فضای نمونه‌ای است. اگر $P(x) = \frac{1}{4}, P(y) = \frac{1}{4}, P(z) = \frac{1}{4}$ یک دنباله هندسی با قدر نسبت کمتر از واحد تشکیل دهند، آنگاه بیشترین احتمال در بین این سه احتمال چقدر است؟

$\frac{5 + \sqrt{3}}{8}$ ۴

$\frac{3 + \sqrt{5}}{8}$ ۳

$2 - \sqrt{2}$ ۲

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۱

۴۸) اگر مجموعه‌های A, B و C چنان باشند که $A \cup B = C \cup B'$ آن‌گاه کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

$C \subseteq B$ ۴

$B \subseteq C$ ۳

$B \subseteq A$ ۲

$A \subseteq B$ ۱

۴۹) اگر $A = \{a, \{a\}, \{a, \{a\}\}\}$ آنگاه تعداد اعضاء $(P(A) - A) \cup \{A\}$ کدام است؟

۵ ۴

۶ ۳

۷ ۲

۸ ۱

۵۰) اگر P گزاره درست، q گزاره نادرست و r گزاره دلخواه باشد، گزاره $(p \Rightarrow r) \Rightarrow (r \Rightarrow q)$ هم‌ارز منطقی کدام گزاره است؟

$\sim T$ ۴

$\sim r$ ۳

T ۲

r ۱