

کد اجرا: ۸۶۲۱۲۷۵

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵



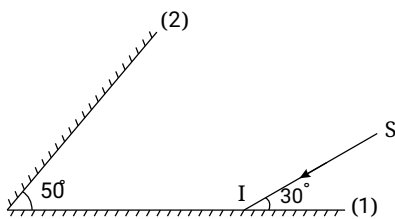
دبیرستان دخترانه علوی واحد  
شرق

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۵۰ دقیقه

نام آزمون: شرق دخترانه رازی ۱۶ اسفند

۱) مطابق شکل زیر، پرتو نور  $SI$  به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو  $SI$ ، زاویه چند درجه می‌سازد؟



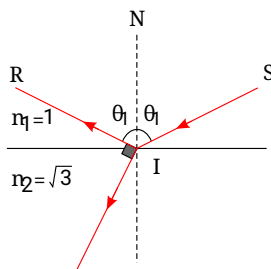
۱۸۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۱۴۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۲) در شکل روبه‌رو پرتو  $SI$  بر سطح یک محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویه تابش ( $i$ ) چند درجه است؟



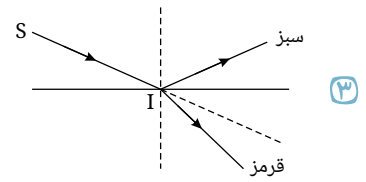
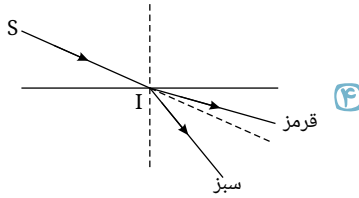
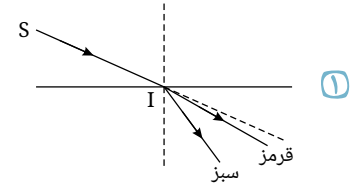
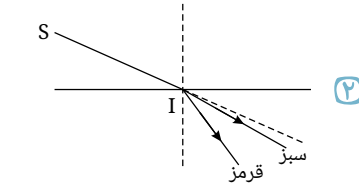
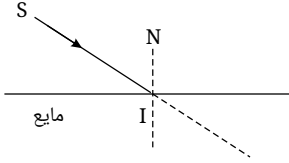
۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳ در شکل زیر، پرتو فرودی  $SI$  شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۴ شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر  $510$  متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را  $3$  ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

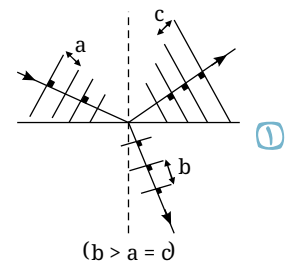
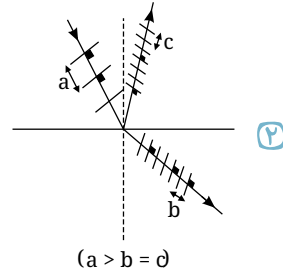
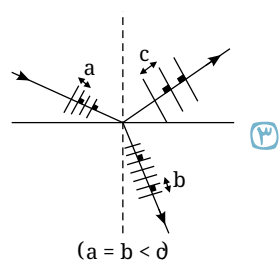
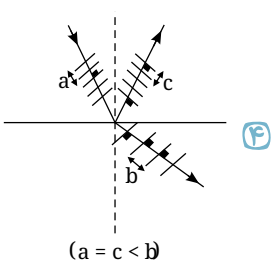
۸۵۰ (۴)

۱۰۲۰ (۳)

۱۱۹۰ (۲)

۱۳۶۰ (۱)

۵ پرتو نور تک رنگی از محیط شفافی به محیط شفاف دیگری تابیده می‌شود. قسمتی از پرتو وارد محیط شفاف دوم شده و قسمتی نیز باز می‌گردد. جبهه‌های موج تابیده شده و شکست یافته کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (طول موج‌ها با  $a$ ,  $b$ ,  $c$  و  $d$  نشان داده شده‌اند.)



۶ چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- ضریب شکست هر محیطی برای نورهای مختلف به طول موج نور بستگی دارد.
- ضریب شکست یک محیط معین شفاف مثل شیشه برای طول موج‌های کوتاه‌تر، بیش‌تر است.
- ضریب شکست منشور برای نور سبز بیش‌تر از ضریب شکست منشور برای نور آبی است.
- در داخل منشور، تندی نور بنفش بیش‌تر از تندی نور قرمز است.

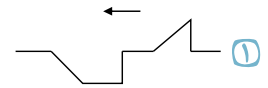
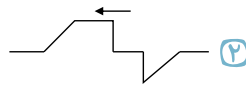
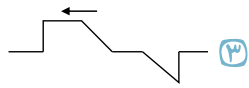
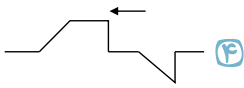
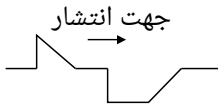
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

7) تپی مطابق شکل در ریسمانی منتشر می‌شود. کدام گزینه‌ی زیر، تپ حاصل از بازتاب این تپ را از یک انتهای بسته به درستی نشان می‌دهد؟



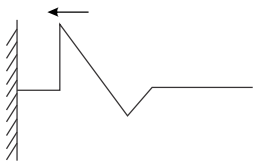
8) در یک آینه تخت زاویه‌ای که بین پرتو تابش و پرتو بازتابش ایجاد می‌شود 4 برابر زاویه‌ای است که پرتو تابش با آینه می‌سازد، در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

72 (4)

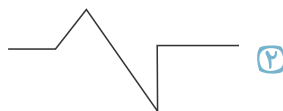
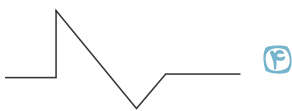
60 (3)

45 (2)

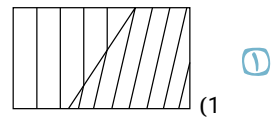
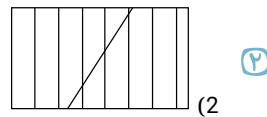
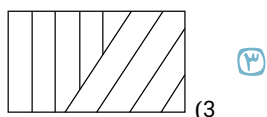
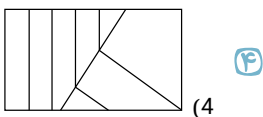
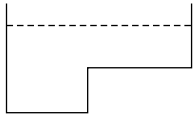
30 (1)



9) مطابق شکل موجی از مانع سخت ( انتهای بسته ) بازگشتی چگونه است؟



10) مطابق شکل زیر، یک موج سطحی از قسمت عمیق ظرف پر از آبی وارد قسمت کم‌عمق آن می‌شود. اگر مرز بین دو محیط مورب باشد، در کدام گزینه پدیده شکست به درستی نشان داده شده است؟



11) کدام گزینه درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری‌اکسید، درست است؟

2) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی ( $\delta+$ ) است.

1) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.

4) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

3) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند.

12) کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

2) انرژی شبکه بلور :  $AlF_3 > MgO$

1) نقطه ذوب :  $Mg_3N_2 > CaF_2$

4) انرژی شبکه بلور :  $NaF > NaNO_3$

3) نقطه ذوب :  $MgF_2 < Mg(NO_3)_2$

13) کدام مطلب درباره گوگرد دی‌اکسید، درست است؟

2) ترکیبی قطبی است و ساختاری مشابه کربن دی‌اکسید، دارد.

1) شکل هندسی آن خطی و ترکیبی ناقطبی است.

4) در لایه ظرفیت اتم‌ها در آن، هشت جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

3) در واکنش‌ها می‌تواند هر دو نقش اکسند یا کاهنده را ایفا کند.

۱۴) کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) اختلاف مجموع  $(n + l)$  الکترون‌های آخرین زیرلایه یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، با عدد اکسایش همین یون برابر ۷ می‌باشد.  
 ب) مزیت اصلی استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما، کم‌چگال و سبک بودن فلز تیتانیوم است.  
 پ) نمونه تیتانیوم (IV) اکسید همه طول موج‌های مرئی و آهن (III) اکسید فقط طول موج‌های ناحیه قرمز را بازتاب می‌کند.  
 ت) برای ساخت استنت ویژه رگ‌ها از نیتینول، معروف به آلیاژ هوشمند که آلیاژی از  $Ti$  و  $Na$  است، استفاده می‌کنند.

- ۱) پ، ت      ۲) آ، ت      ۳) آ، پ، ت      ۴) آ، پ

۱۵) کدام ماده از نظر نوع ذره‌های شرکت‌کننده در تشکیل بلور با سه ماده دیگر تفاوت دارد؟

- ۱) نفتالین      ۲) نمک طعام      ۳) گلوکز      ۴) گوگرد

۱۶) نسبت شمار الکترون به کاتیون در شبکه بلوری فلز کلسیم ( $Ca$ ) چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در نمک سدیم سیلیکات است؟

- ۱) ۰٫۵      ۲) ۱٫۵      ۳) ۱      ۴) ۲

۱۷) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه نمک‌های سدیم کلرید، سدیم فلوئورید، پتاسیم برمید و پتاسیم کلرید در گزینه‌ها، برحسب کیلوژول بر مول داده شده باشد، کدام یک از گزینه‌ها مربوط به پتاسیم کلرید است؟

- ۱) ۹۲۶      ۲) ۶۸۹      ۳) ۷۱۷      ۴) ۷۸۷

۱۸) با توجه به جدول روبه‌رو، چه تعداد از موارد زیر درباره مقایسه انرژی فروپاشی شبکه نادرست‌اند؟

آنیون \ کاتیون	$F^-$	$Cl^-$	$I^-$	$O^{2-}$
$Na^+$	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
$K^+$	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
$Mg^{2+}$	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>

- آ)  $A_4 > B_4$       ب)  $C_4 > C_1$   
 پ)  $A_1 > B_1$       ت)  $B_4 > C_4$   
 ث)  $A_3 < B_3$

- ۱) ۴      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۹) همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ..... ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

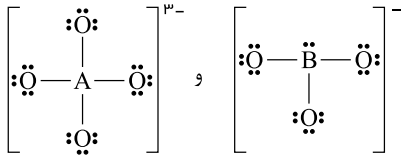
۱) اگر آنتالپی سوختن اتان و اتانول در دمای اتاق به ترتیب برابر با ۱۵۶۰ - و ۱۳۶۸ - کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختن اتان در این شرایط حدود ۱٫۷۵ برابر ارزش سوختن اتانول می‌باشد.

۲) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به‌طور عمده به ترتیب وابسته به گروه‌های عاملی هیدروکسیل و اتری می‌باشد.

۳) هر چه مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش گازی ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه شده توسط میانگین آنتالپی پیوندها در این واکنش با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

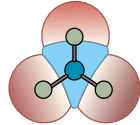
۴) گاز متان را می‌توان در آزمایشگاه از واکنش میان دو عنصر گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد.

۲۰)  $A$  و  $B$  دو عنصر از دوره سوم جدول تناوبی هستند. با توجه به ساختارهای لوویس مقابل که در آن‌ها، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی رسیده‌اند، کدام مورد یا موارد زیر درست هستند؟



آ) عدد اتمی  $A$  کوچک‌تر از  $B$  است.

ب) در این دو عنصر تعداد الکترون‌های دارای  $n + l = 4$  با هم برابرند.



پ) یکی از ترکیبات حاصل از اتم‌های  $A$  و  $B$  دارای شکل مقابل است که مولکولی ناقصی است.

ث) عنصر  $B$  می‌تواند با کربن ترکیب مولکولی  $CB_3$  تشکیل دهد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

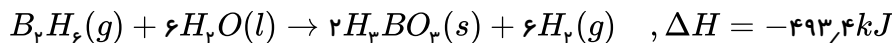
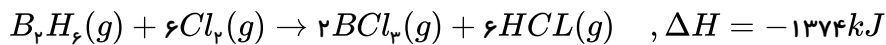
۴) آ و پ

۳) ب

۲) پ و ت

۱) آ و ت

۲۱) با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی مقابل:



$\Delta H$  واکنش:  $BCl_3(g) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3BO_3(s) + 3HCl(g)$ ، برابر چند کیلوژول است و با آزاد شدن  $45.4 kJ$  انرژی، چند مول  $BCl_3(g)$  مصرف می‌شود؟

۴)  $0.36, -126.5$

۳)  $0.40, -126.5$

۲)  $0.36, -113.5$

۱)  $0.40, -113.5$

۲۲) بیشترین چگالی بار در بین کاتیون پایدار فلزهای  $Mg$ ,  $Al$ ,  $Ca$  و  $Ca$  و کمترین چگالی بار در بین آنیون پایدار نافلزهای  $F$ ,  $S$  و  $Cl$  به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام است؟

۴)  $F, Mg$

۳)  $F, Al$

۲)  $S, Ca$

۱)  $Cl, Al$

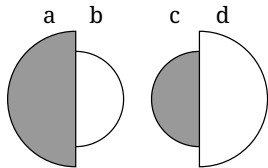
۲۳) با توجه به شکل‌های زیر که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ)  $a$  می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک فلز و  $b$  یون پایدار آن باشد.

ب)  $a$  و  $c$  نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.

پ)  $d$  می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک نافلز و  $c$  اندازه یون پایدار آن باشد.

ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول  $ac$ ، از واکنش  $a$  با  $c$  وجود دارد.



۴) ب، پ، ت

۳) ب، پ

۲) آ، ب، ت

۱) آ، ت



۲۸ تغییرات غلظت گاز  $N_2O_5$  نسبت به زمان در واکنش:  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه این داده‌ها کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

زمان (دقیقه)	صفر	۱	۲	۳	۴
$[N_2O_5](mol \cdot L^{-1})$	۰٫۰۲۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۵	۰٫۰۱۳	۰٫۰۱۲

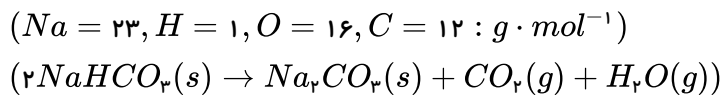
- آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه دوم زمان آزمایش، برابر  $10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$  است.  $7,5 \times 10^{-4}$
- ب) سرعت متوسط تشکیل  $NO_2(g)$  در بازه زمانی آزمایش، برابر  $0,04 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  است.
- پ) با ادامه آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل  $O_2(g)$  ممکن است به  $0,075 mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$  برسد.
- ت) سرعت متوسط مصرف  $N_2O_5(g)$  در نیمه اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه دوم، به تقریب برابر ۱٫۶۷ است.
- ۱ آوت ۲ آ، پ وت ۳ ب وت ۴ آ، ب و پ

۲۹ اگر به جای یکی از اتم‌های گوگرد در کربن دی‌سولفید، اتم اکسیژن قرار گیرد. چه تعداد از موارد زیر درباره مولکول حاصل درست است؟ (  $S = 32, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$  )

- نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل با نوع بار جزئی اتم‌های کربن در اتین تفاوت دارد.
- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آن کاهش ولی شکل مولکول تغییری نمی‌کند.
- مقدار بار جزئی اتم کربن در آن افزایش می‌یابد.
- گشتاور دو قطبی آن برابر صفر می‌شود.
- درصد جرمی کربن در آن افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۰ اگر در معادله موازنه شده واکنش زیر، پس از گذشت ۴ دقیقه از شروع واکنش، مقدار ۱٫۲ مول آب تولید شود و مقدار ۴۲ گرم از  $NaHCO_3$  واکنش نداد در ظرف باقی بماند، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟ ( فرض کنید سرعت واکنش ثابت است.)



۱ ۲ ۳ ۴

۳۱ کدام عبارت در مورد  $EcoR1$ ، درست است؟

- ۱ ژن‌های سازنده‌اش درون هسته رونویسی می‌شود. ۲ قطعاتی هم‌اندازه از مولکول  $DNA$  ایجاد می‌کند.
- ۳ توسط ریبوزوم ساخته می‌شود. ۴ بین قند و فسفات پیوند کووالانسی ایجاد می‌کند.

۳۲ کدام یک از موارد زیر درباره اینترفرون ساخت شده با روش مهندسی ژنتیک صحیح است؟

- آ) برای داشتن فعالیت مطلوب، فقط ساختار اول آن را تغییر می‌دهند.
- ب) اگر ژن آن با رنابسپاراز پیش‌هسته‌ای تولید شود، می‌تواند برای تغییرات مورد نیاز، پیوند بین گروه فسفات و ریبوز را بشکند.
- پ) اگر ژن آن با رنابسپاراز  $III$  تولید شود، میزان فعالیت آن مشابه پروتئین طبیعی خواهد بود.
- ت) تغییر برای پایداری بیشتر آن، نوعی تغییر جزئی در مهندسی پروتئینی به شمار می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴

۳۳ هدف از جداسازی یاخته‌های تراژنی چیست؟

- ۱ تکثیر سلول میزبان
- ۲ جدا کردن سلول‌های حاوی دیسک از بقیه سلول‌ها
- ۳ تکثیر دیسک در سلول میزبان
- ۴ مقاوم کردن سلول به آنتی‌بیوتیک

۳۴ بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

- ۱ انتقال مواد و تنظیم  $pH$  خون
- ۲ فاگوسیت شدن همه انگل‌های فعال
- ۳ بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی
- ۴ ترشح عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز

۳۵ در دوره کلاسیک ..... دوره سنتی .....

- ۱ برخلاف - فرایندهای انتقال ژن صورت می‌گرفت.
- ۲ همانند - ایمنی زیستی در جهت سلامت انسان و محیط‌زیست بررسی شد.
- ۳ برخلاف - از تخمیر استفاده می‌شد.
- ۴ همانند - زیست‌فناوری باعث افزایش تولید محصولات غذایی شد.

۳۶ در مورد جداسازی یاخته تراژن از غیر تراژن کدام درست است؟

- ۱ از شوک الکتریکی استفاده می‌شود.
- ۲ استفاده از دیسک تنها روش جداسازی است.
- ۳ باکتری‌های تراژن ممکن است به پادزیست مقاوم باشند.
- ۴ در صورت استفاده از پادزیست آن را به باکتری‌های موجود در محیط کشت تزریق می‌کنند.

۳۷ برای ساختن مولکول  $DNA$  نو ترکیب به دو نوع آنزیم نیاز است، این دو آنزیم کدام است؟

- ۱ برش‌دهنده و لیگاز
- ۲ هلیکاز و لیپاز
- ۳ کاتالاز و هلیکاز
- ۴ لیپاز و کاتالاز

۳۸ آنزیم دنا بسیار از .....

- ۱ فقط در صورت قرار دادن نوکلئوتید اشتباه برمی‌گردد تا رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی کند.
- ۲ همانند آنزیم‌های هلیکاز و لیگاز، توانایی تشکیل و شکستن پیوند را دارد.
- ۳ و سایر آنزیم‌های دارای فعالیت نوکلئازی در بدن انسان، عمل خود را فقط درون یاخته انجام می‌دهند.
- ۴ در برخی یاخته‌های انسان و گل میمونی فعالیتی ندارد.

۳۹ کدام گزینه درباره یاخته‌های بنیادی جنینی درست است؟

- ۱ برخلاف یاخته‌های بنیادی بالغ، قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن هستند.
- ۲ همانند یاخته‌های بنیادی بالغ توانایی تشکیل مجاری صفراوی را دارند.
- ۳ برخلاف یاخته‌های بنیادی بالغ، همواره می‌توانند به‌طور عملی یک انسان جدید را به وجود آورند.
- ۴ همانند یاخته‌های بنیادی بالغ، در کبد وجود دارند.

۴۰ در زیست‌فناوری ..... قبل از ..... اتفاق افتاد.

- ۱ افزایش کارایی محصولات تولیدی ریزاندامگان - تولید پیش‌ماده برای محصول ژن دیسک
- ۲ استفاده از تخمیر لاکتیکی - شناسایی روش‌های این تخمیر
- ۳ افزایش تولید فرآورده‌های ریزاندامگانی - تولید مواد لبنی
- ۴ تغییر صفات ریزاندامگان - افزایش تعداد مواد غذایی



۴۱ کدام گزینه دربارهٔ همسانه‌سازی صحیح است؟

- ۱ هدف آن با رونویسی از چند نقطهٔ آغاز رونویسی با توالی غیریکسان میسر است.
- ۲ در جداسازی دنای موردنظر همان آنزیمی استفاده می‌شود که دیسک ناقل را برش داده است.
- ۳ انتقال دنا در ناقل فقط با ایجاد شوک امکان‌پذیر است.
- ۴ ناقل به کمک دنای متصل به غشای خود، پادزیست را قابل استفاده می‌کند.

۴۲ با ورود و تکثیر ژن اینترفرون در اِکلای، به روش مهندسی ژنتیک، می‌توان مواردی از بیماری ..... را درمان کرد.

- ۱ سینه‌پهلو      ۲ مالاریا      ۳ ذات‌الریه      ۴ آنفلوآنزا

۴۳ در آزمایش‌های مهندسی ژنتیک، ابتدا از کدام استفاده می‌شود؟

- ۱ آنتی‌بیوتیک      ۲ آنزیم برش‌دهنده      ۳ DNA پلی‌مراز      ۴ لیگاز

۴۴ باکتری چشمه‌های آب گرم .....

- ۱ آنزیمی را تولید می‌کنند که نسبت به مدل انسانی، فعالیت بیشتری دارند.
- ۲ همواره ضمن تشکیل یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در دنای اصلی، ژن نوترکیب را تکثیر می‌کنند.
- ۳ توانایی تولید ترکیب ۳ کربنه و ۲ فسفات را دارند.
- ۴ توانایی احیای  $NAD^+$  را توسط لاکتات دارند.

۴۵ در مهندسی بافت با استفاده از بافت غضروف .....

- ۱ امکان کشت یاخته‌های گیرندهٔ بویایی روی داربست وجود دارد.
- ۲ داربست بافتی با کمک تصویر دیجیتالی از اندام آسیب‌دیده تهیه می‌شود.
- ۳ تنوع بافتی در اندام تکثیر یافته روی داربست بیشتر از اندام طبیعی است.
- ۴ توانایی ترمیم پوست در صورت نبودن اهداکنندهٔ مناسب وجود دارد.