

# ریاضی.....

(1) اگر  $2a + b = \pi$  باشد حاصل  $\tan a + \tan b$  کدام است؟

- (1)  $\cos b$  (2)  $\cos a$  (3)  $\frac{1}{\cos a}$  (4)  $\frac{1}{\cos b}$

(2) حاصل  $\frac{\cos 5 \cos 15}{\sin 10} - \cos 10$  کدام است ؟

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

(3) حاصل  $(\sin 20 - \sin 80) (\tan 10 + \cot 20)$  برابر است با :

- (1)  $2\sin 20$  (2)  $-2\cos 10$  (3)  $2\sin 10$  (4)  $-2\cos 20$

(4) اگر  $\cot 15 = \alpha$  مقدار  $\frac{\sin 75}{\cos 105 + \cos 255}$  برابر است با :

- (1)  $-\frac{2}{\alpha}$  (2)  $-\frac{1}{2\alpha}$  (3)  $2\alpha$  (4)  $-\frac{\alpha}{2}$

(5) ساده شده عبارت  $\cos^2 [2\operatorname{Arctg} \frac{1}{2}]$  کدام است؟

- (1)  $0/36$  (2)  $0/12$  (3)  $0/25$  (4)  $0/16$

(6) معادله  $\sin^3 x \cos x - \cos^3 x \sin x = \frac{1}{4}$  در فاصله صفر تا  $2\pi$  چند جواب دارد؟

- (1) 2 (2) جواب ندارد (3) 8 (4) 4

(7) اگر  $X = \frac{\pi}{36}$  باشد ریشه معادله  $3\sin x - 4\sin^3 x + \cos 3x = k\sqrt{6}$  باشد آنگاه  $k$  برابر کدام است؟

- (1)  $-\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (3) 1 (4)  $\frac{1}{2}$

(8) مجموع جواب های معادله مثلثاتی  $\operatorname{Arctg} 2x - \operatorname{Arc} \cot x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

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

(9) فرض کنید  $B$  زیر مجموعه ای  $n$  عضوی از مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, 11\}$  است حداقل مقدار  $n$  باشد تا

مطمئن باشیم لااقل 2 عضو در  $B$  وجود دارند که مجموعشان برابر 12 باشد ؟

- (1) 4 (2) 5 (3) 6 (4) 7

10) در یک امتحان چهار گزینه ای با ده سوال متفاوت اگر همه دانش آموزان با همه سوال ها پاسخ دهند چند پاسخ نامه متفاوت می توانیم داشته باشیم؟

$10^4$  (1)  $2^{10}$  (2)  $4^{10}$  (3)  $40^{40}$  (4)

11) سکه ای را یکبار پرتاب می کنیم اگر ((رو)) آمد آنگاه تاس را می اندازیم و اگر ((پشت)) بیاید، سکه را دوبار دیگر می اندازیم. تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش تصادفی کدام است؟

12(1) 10 (2) 14 (3) 16 (4)

12) با ارقام 8 و 7 و 3 و 2 و 1 و 0 چند عدد سه رقمی زوج با ارقام متمایز می توان نوشت ؟

48(1) 52 (2) 60(3) 72 (4)

13) ده جلد کتاب را مختلف را که شش جلد آن قرمز و چهار جلد آن آبی است در دسترس است به چند طریق می توان این کتاب را قفسه ای چید به طوری که کتابها هم رنگ کنار هم باشند؟

$2! \times 4! \times 6!$  (4)  $\frac{10!}{4! \times 6!}$  (3)  $6! \times 4!$  (2)  $2!$  (1)

14) 5 نفر را به چند طریق می توانند در یک اتومبیل معمولی بنشینند در صورتی که 3 نفر از آنان گواهینامه ی رانندگی دارند ؟

36 (1) 48 (2) 72 (3) 96 (4)

15) خانواده ای دارای چهار فرزند است می دانیم که دو فرزند اول آنها پسر است احتمال این که دو فرزند دیگر این خانواده دختر باشد کدام است؟

$\frac{3}{16}$  (1)  $\frac{1}{4}$  (2)  $\frac{5}{16}$  (3)  $\frac{3}{8}$  (4)

16) در یک کیسه 5 مهره سفید و 7 مهره سیاه موجود است 2 مهره از کیسه خارج می کنیم احتمال این که دو مهره هم رنگ نباشند کدام است؟

$\frac{6}{11}$  (1)  $\frac{19}{33}$  (2)  $\frac{35}{66}$  (3)  $\frac{37}{66}$  (4)

17) مکان هندسی نقاطی از فضا که از سه نقطه غیر واقع بر یک امتداد به یک فاصله اند کدام است؟

1) یک نقطه (2) یک خط (3) دو خط (4) یک صفحه

18) نقطه A و خط d در یک صفحه مفروضند و در این صفحه چند نقطه وجود دارد به طوری که از A به فاصله معلوم k از d به فاصله معلوم k' باشد؟

(1) چهار نقطه (2) دو نقطه (3) حداکثر چهار نقطه (4) حداکثر دونقطه

19) خط به معادله  $2y+x=2$  را تحت تجانس  $D(x,y)=(2x,2y)$  تبدیل و سپس نمودار حاصل را تحت بازتاب نسبت به خط  $y=-x$  تصویر می کنیم معادله تصویر کدام است؟

(1)  $2x+y+4=0$  (2)  $2x-y-4=0$  (3)  $2y-x-4=0$  (4)  $2x+y+1=0$

20) اگر فاصله خط  $y=ax+b$  تا مبدا مختصات  $k$  باشد فاصله تبدیل یافته خط فوق تحت تبدیل  $T(x,y)=(ax+b,ay+b)$

تا مبدا کدام است؟

(1)  $\frac{k+b}{\sqrt{a}}$  (2)  $k$  (3)  $k+b$  (4)  $\frac{k}{\sqrt{a}}$

## فیزیک.....

21- کپسولی به حجم 1.5 لیتر محتوی مقداری گاز هلیوم در فشار 1 atm و دمای 300k است. اگر این گاز را تبدیل به مایع کنیم، چند سانتی متر مکعب هلیوم بدست می آید؟ (جرم مولی گاز هیدروژن 4 g/mol و چگالی آن در حالت مایع  $125 \text{ kg/m}^3$  )

140(3

5/7(2

$5/7 \times 10^2$ (1

14(4

22- توسط یک پمپ تخلیه ی هوا، فشار هوا در محفظه ای به ابعاد  $2\text{cm} \times 4\text{cm} \times 1\text{cm}$  تا  $10^{-12} \text{ atm}$  پایین آمده است. اگر دمای هوای داخل محفظه 27 درجه سلسیوس باشد، تعداد مولکول های هوای موجود در آن کدام است؟

$2 \times 10^3$ (3

$28 \times 10^{33}$ (2

$18 \times 10^{23}$ (1

$2 \times 10^8$ (4

23- مخلوطی از 2 مول گاز A و یک مول گاز B در محفظه ای تحت فشار P و دمای T موجود است. اگر در دمای ثابت T تمام گاز B را از محفظه خارج کنیم، فشار گاز A در محفظه برابر خواهد بود با:

$3P/4$ (3

$2P/3$ (2

$P/3$ (1

P(4

24- درون ظرفی به حجم 44/8 لیتر، 8 گرم هیدروژن و 28 گرم نیتروژن در دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. فشار مخلوط این دو گاز چند اتمسفر است؟

9(4

2/5(3

4/5(2

5(1

25- کدام یک از کمیت های زیر را می توان برای توصیف میکروسکوپی یک ماده به کار برد؟

4) انرژی جنبشی

3) چگالی

2) گرما

1) فشار

26- قطعه ای از سرب به جرم 100 گرم و دمای 60 درجه سلسیوس را داخل استخر پر از آبی می اندازیم. قطعه تا لحظه ای که به تعادل گرمایی با استخر میرسد، 600 J گرما از دست می دهد. دمای اولیه آب استخر تقریباً چند درجه سلسیوس بوده است؟

(گرمای ویژه ی سرب  $120 \text{ J/Kg.c}$  است)

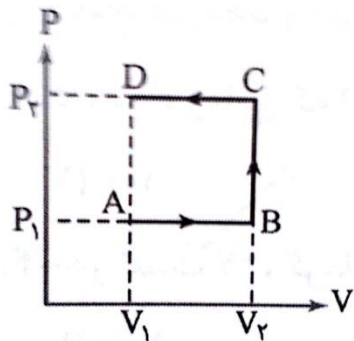
4) قابل تعیین نیست

35(3

10(2

1) صفر

27- مطابق شکل ، گاز کاملی سه فرآیند AB ، BC و CD را طی می کند. وقتی گاز از حالت A به D می رود، کدام گزینه ی زیر درست است؟



1) انرژی درونی گاز ثابت می ماند.

2) کار محیط روی گاز منفی است.

3) انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

4) کاری که گاز روی محیط انجام می دهد، برابر صفر است.

28- 32 گرم گاز هلیوم در دمای 300K داخل استوانه ای با حجم ثابت محبوس است. چند ژول گرما از آن بگیریم تا فشارش به نصف مقدار اولیه برسد؟ ( $M_{\text{HE}}=4\text{g/mol}$ ,  $C_{\text{MV}}=12.5\text{J/mol.K}$ )

3000(4

15000(3

750(2

500(1

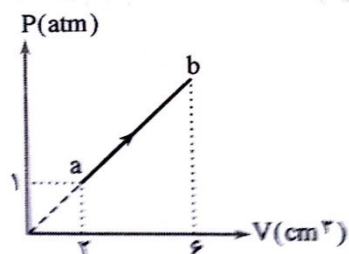
29- مطابق شکل روبرو، مقداری گاز کامل تک اتمی از حالت a به b منتقل می شود. گرمای جذب شده توسط گاز در این فرآیند چند ژول است؟

3.2(4

2.4(3

1.6(2

0.8(1



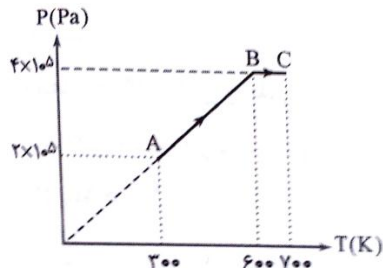
30 - 2 مول گاز کامل تک اتمی طی دو فرآیند متوالی هم حجم و هم فشار از حالت A به C رفته است. تغییر انرژی درونی دستگاه تقریباً چند کیلوژول است؟  $C_{MP}=20.8\text{J/mol.k}$  ،  $C_{MV}=12.5\text{J/mol.k}$   $(R=8\text{J/mol.k})$

4(4

7(3

10(2

13(1



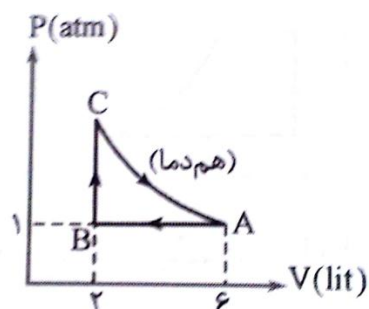
31- شکل روبرو چرخه ی یک ماشین گرمایی است. اندازه ی گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط در مسیر ABC چه قدر است؟

4) اطلاعات مسئله کافی نیست

3) 500

2) 450

1) 400



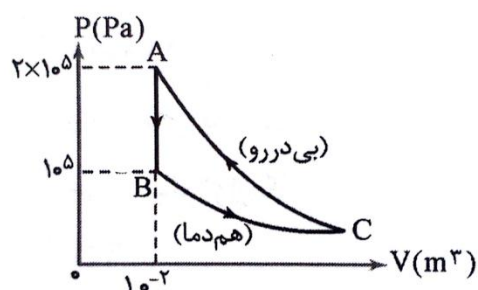
32- در چرخه ی شکل مقابل که روی مقداری گاز کامل تک اتمی انجام شده است، کار انجام شده روی گاز در فرآیند CA چند ژول است؟

4) 6000

3) 4500

2) 3000

1) 1500



33- اختلاف دمای منبع گرم و سرد در یک ماشین گرمایی 27 درجه سلسیوس است. اگر بیشترین بازده این ماشین 30 درصد باشد، دمای منبع گرم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

4) 183

3) -156

2) 117

1) 90

34- جسم A ، اجسام B و C را با نیروی الکتریکی جذب می کند و جسم D را با نیروی الکتریکی دفع می کند.  
در این صورت:

(1) B و C ممکن است با نیروی جاذبه الکتریکی یکدیگر را جذب کنند.

(2) B و C الزاما یکدیگر را دفع می کنند.

(3) جسم D ممکن است بدون بار الکتریکی باشد.

(4) بار الکتریکی D الزاما مخالف بار B است.

35- فرض می کنیم دو بار  $+Q$  که در یک فاصله معین قرار دارند ، نیرویی برابر  $F$  به یکدیگر وارد می کنند. چند درصد یکی را برداشته به دیگری اضافه کنیم تا در همان فاصله ، نیروی بین آنها برابر  $15/16F$  گردد؟

(1) 15 (2) 16 (3) 20 (4) 25

36- دو بار نقطه ای  $q_1=+q$  و  $q_2=+4q$  به فاصله ی  $AB=30$  سانتی متر از یکدیگر قرار دارند. بار سوم  $+q_3$  را بین دو بار ، در چه فاصله ای از بار  $q_2$  قرار دهیم تا به حال تعادل قرار گیرد؟

(1) 10 cm (2) 20 cm (3) 45 cm (4) 60 cm

37- دو گلوله کوچک هم جرم ، یکی دارای بار  $q_1=q$  و دیگری دارای بار  $q_2=2q$  را به انتهای دو نخ با طول های مساوی بسته و انتهای دیگر نخ ها را از یک نقطه می آویزیم. زاویه ی انحراف دو گلوله از وضعیت تعادل را که به ترتیب  $\alpha$  و  $\beta$  میگیریم، چه رابطه ای دارند؟

(1)  $\beta=\alpha$  (2)  $\beta=2\alpha$  (3)  $\tan\beta=\tan\alpha$  (4)  $\alpha<\beta<2\alpha$

38- هشت بار الکتریکی نقطه ای ، هر یک  $10^{-9}$  کولن، با فواصل مساوی روی محیط دایره ای به شعاع 30 سانتی متر توزیع شده اند. هرگاه فقط یکی از بار ها منفی باشد، بزرگی میدان کل در مرکز نیم دایره چند نیوتون بر کولن است؟

(1)  $10^3$  (2)  $5 \times 10^2$  (3)  $3 \times 10^3$  (4)  $15 \times 10^2$



39- دو صفحه ی رسانای موازی بزرگ به فاصله ی 10cm از هم قرار گرفته اند و دارای بار های مساوی و مخالف هستند. به الکترونی که در فضای بین دو صفحه قرار گیرد، نیروی  $1.6 \times 10^{-15}$  وارد می شود. اختلاف پتانسیل میان این دو صفحه چند ولت است؟

(1)  $2.4 \times 10^4$  (2)  $3.2 \times 10^4$  (3)  $4 \times 10^4$  (4)  $5.6 \times 10^4$

40- بار الکتریکی  $q = +4\mu\text{C}$  در مرکز یک پوسته ی کروی رسانای خنثی قرار دارد. اگر  $4\mu\text{C}$ - بار الکتریکی به پوسته داده شود، بار الکتریکی در سطح داخلی و خارجی پوسته به ترتیب چند میکرو کولن خواهد بود؟

(1) صفر، +4 (2) صفر، -4 (3) +4، صفر (4) -4، صفر

## شیمی.....

41- در گرافیت از اتصال.....اتم کربن.....ایجاد شده اند که از اتصال آن .....به وجود می آید

1)سه-آرایش سه ضلعی-شبکه سه بعدی

2)سه-آرایش سه ضلعی مسطح-نیروی بین مولکولی ضعیف

3)شش-شش ضلعی-یک مولکول غول آسای-سه بعدی

4)شش-شش گوشه هایی-صفحه ای مشبک

42- نام ترکیبی با فرمول  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$  به روش آیوپاک چیست؟

1)3.3.2.2-تترا متیل پنتان 2)2.2.1.1-تترامتیل هگزان

3)3.3.2.2-تترامتیل هگزان 4)2.2.1.1-تترامتیل پنتان

43- کدام گزینه درباره نفتالن درست است؟

1)فرمول مولکولی آن  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  است 2)از جمله ترکیب های حلقوی سیر شده است

3)مولکول آن پنج پیوند دوگانه دارد 4)باعث رشد بید در فرش ولباس می شود

44- کدام دوماده با یکدیگر ایزورند؟

1)2-پنتن و 2-پنتین 2)2-متیل بوتان و 3-متیل پنتان

3)2-بوتانول و دی اتیل اتر 4)متیل پروپین و دی متیل پروپان

45- کدام گزینه زیر درست است؟

1) برای خالی کردن پیپت باید از انگشت اشاره استفاده شود

2) بالون حجمی درسنجش های حجمی کاربرد دارد

3) قاشک برای برداشتن مواد شیمیایی مایع با محلول به میزان بسیار کم به کار می رود

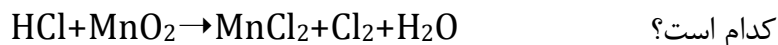
4) لوله آزمایش برای برداشتن حجم معینی از محلول ها و مایع ها به کار می رود

46- انرژی پیوند بین دو کربن در کدام ترکیب زیر بیش تر است؟

1) بنزن      2) اتان      3) اتیلن      4) استیلن

47- یک روش تولبد برای گاز کلر تاثیر دادن هیدروکلریک اسید برمگنز (IV) اکسید

طبق واکنش زیر است. در این واکنش پس از موازنه نسبت مجموع ضریب واکنش دهنده ها به مجموع فراورده ها



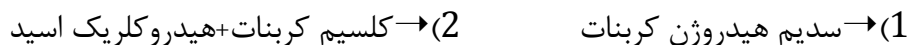
1)  $\frac{4}{3}$       2)  $\frac{5}{4}$       3)  $\frac{2}{3}$       4)  $\frac{6}{7}$

48- در کدام واکنش زیر آب تشکیل نمی شود؟



49- در کدام واکنش نسبت مجموع ضریب های مولی واکنش دهنده ها به مجموع ضریب های مولی فراورده ها

کوچک تر است؟



50-جرم اتمی عنصر A دو برابر جرم اتمی عنصر B است. عناصر A و B ترکیبی تشکیل می دهند که 40 درصد جرمی A دارد. فرمول تجربی این ترکیب چیست؟

AB<sub>3</sub>(1)      A<sub>3</sub>B(2)      AB<sub>2</sub>(3)      A<sub>2</sub>B(4)

51-با 25 گرم سدیم هیدروکسید 80 درصد خالص چند لیتر محلول 0/1 مولار می توان تهیه کرد؟ (Na=23. O=16. H=1)

2(1)      4(2)      5(3)      8(4)

52-اگر 10 گرم آلومینیوم را با 80 گرم مس(II) سولفات ترکیب کنیم کدام ماده نقش محدود کننده واکنش دهنده اضافی چند گرم باقی می ماند؟ (S=32. Cu=64. O=16. Al=27)

CuSO<sub>4</sub> یک گرم (1)      CuSO<sub>4</sub> دو گرم (2)

Al یک گرم (3)      Al دو گرم (4)

53-اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید 80 درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید 63 درصد خالص برابر باشد. نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید کدام است؟

0/25(1)      0/40(2)      0/50(3)      0/65(4)

54-X گرم گوگرد با Y گرم آلومینیوم به طور کامل واکنش می دهد و از آن Z گرم آلومینیوم سولفید(Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>) تولید می شود. با توجه به آن مجموع نسبت های  $\frac{Y}{Z} + \frac{X}{Z}$  کدم است؟ (Al=27 S=32)

0/18(1)      0/213(2)      0/393(3)      1(4)

55-در واکنش  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca(PO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$  بعد از موازنه کامل مجموع ضرایب چقدر است؟

12(1)      11(2)      8(3)      6(4)