

2026年度 一般選抜（前期） 2月1日

理 科 【「物理」「化学」「生物」】

〈注意事項〉

- 1 解答はじめの合図があるまでは、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしないでください。
- 3 出題科目、ページおよび選択方法は下表のとおりです。

出題科目	ページ	選 択 科 目
物 理	1 ~ 16	左の3科目のうちから1科目を選択し、 解答してください。
化 学	18 ~ 29	
生 物	30 ~ 46	

- 4 解答用紙は「理科」用の1枚です。監督者の指示に従い、解答用紙に次の事項を記入し、マークしてください。

記入、マークするときは黒鉛筆（H、F、HBに限る）を使用し、誤ってマークした場合は消しゴムでていねいに消し、新たにマークし直してください。

- ① 解答用紙の氏名、受験番号欄に「氏名」「受験番号」を記入し、受験番号マーク欄にマークしてください。

※記入例（受験番号「410324」：氏名「科学 大」の場合）

氏 名	科 学 大					
受験番号	①	②	③	④	⑤	⑥
	4	1	0	3	2	4

受験番号 マーク欄	①	0 1 2 3 ● 5 6 7 8 9
	②	0 ● 2 3 4 5 6 7 8 9
	③	● 1 2 3 4 5 6 7 8 9
	④	0 1 2 ● 4 5 6 7 8 9
	⑤	0 1 ● 3 4 5 6 7 8 9
	⑥	0 1 2 3 ● 5 6 7 8 9

- ② 入試区分欄の「一般前期（2/1）」をマークし、科目欄の選択した科目をマークしてください。

理科用のマークシート

入試区分	<input checked="" type="radio"/> 一般前期 (2/1)	<input type="radio"/> 一般前期 (2/2)	<input type="radio"/> 一般後期
教 科	<input checked="" type="radio"/> 理科		
科 目	<input type="radio"/> 物理	19	
	<input type="radio"/> 化学	21	
	<input type="radio"/> 生物	23	

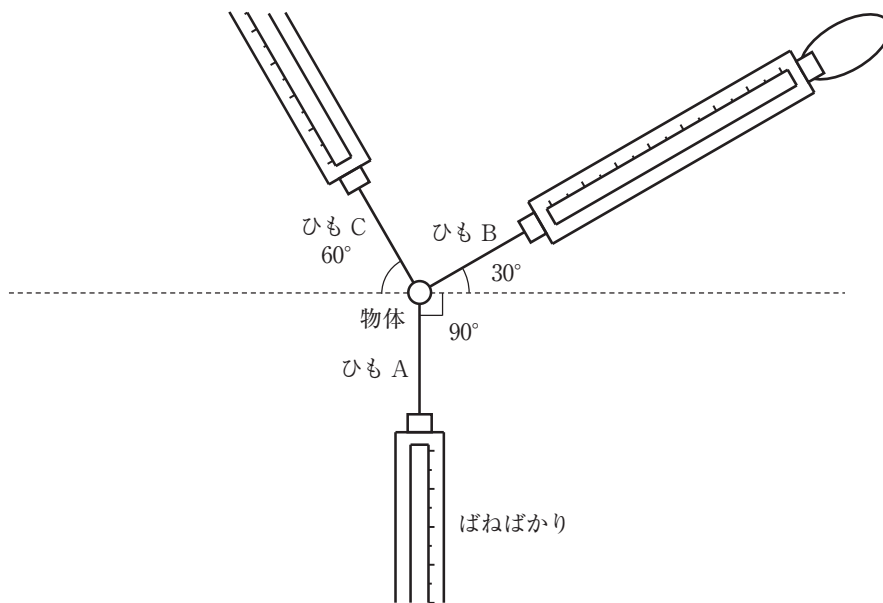
- 5 計算は計算用紙を利用してください。
- 6 問題冊子および計算用紙は持ち帰ってください。

物 理

〔1〕 下の問い（問1～6）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

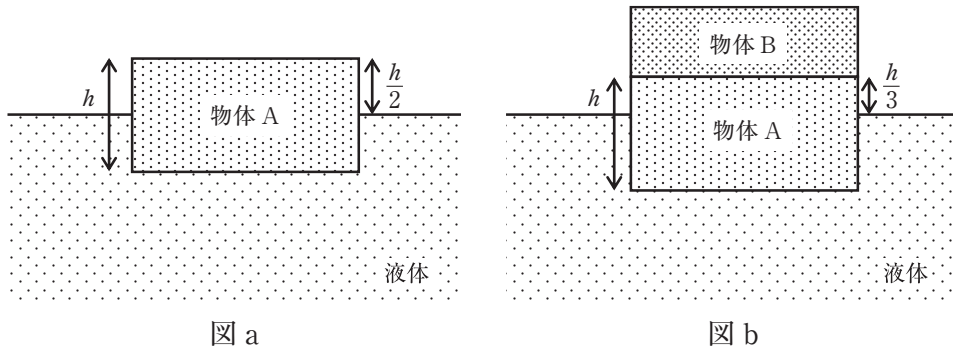
問1 図のように、なめらかな水平面上で物体に3本の軽くて伸び縮みしないひも A, B, Cをつなぎ、それぞれをばねばかりで水平面内の3方向に引き、物体を静止させた。このとき、ひも A, B, C から物体にはたらく力の大きさをそれぞれ F_A [N], F_B [N], F_C [N] とする。 F_A が 10N のとき、 F_B [N] と F_C [N] の値はそれぞれいくらか。最も適当な組み合わせを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。



	F_B [N]	F_C [N]
(ア)	5	$5\sqrt{3}$
(イ)	5	10
(ウ)	$5\sqrt{3}$	5
(エ)	$5\sqrt{3}$	10
(オ)	10	5
(カ)	10	$5\sqrt{3}$

物理

問2 図 a のように断面積 S 、高さ h の直方体の一様な物体 A を密度 ρ の液体に浮かべたところ、液体の液面から $\frac{h}{2}$ だけ上に出た状態で物体 A が浮かんで静止した。この状態から、物体 A と同じ形状の断面をもつ質量 m の直方体の物体 B を物体 A の上に載せたところ、図 b のように物体 A は液面から $\frac{h}{3}$ だけ上に出た状態で浮かんで静止した。物体 B の質量 m を表す式として正しいものを、下の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 $m = \boxed{\text{②}}$



- (ア) $\frac{1}{8}\rho Sh$ (イ) $\frac{1}{6}\rho Sh$ (ウ) $\frac{1}{3}\rho Sh$ (エ) $\frac{1}{2}\rho Sh$ (オ) $\frac{2}{3}\rho Sh$ (カ) ρSh

問3 強さ 20 V/m の一様な電場の、同じ電気力線上に点 A, B がある。点 A は点 B より電位が 10 V 高い。

(1) AB 間の距離はいくらか。最も適当な数値を、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。 m

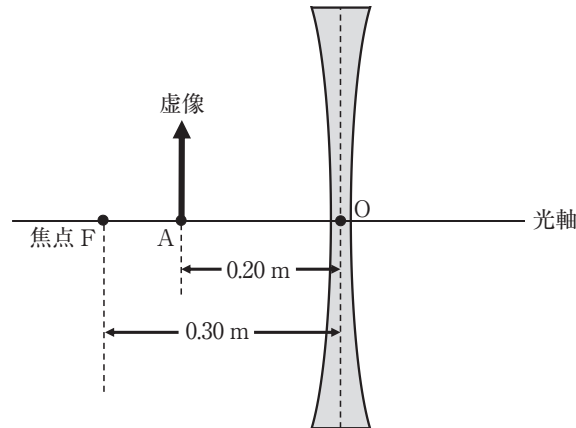
(ア) 0.20 (イ) 0.50 (ウ) 1.0 (エ) 2.0 (オ) 5.0

(2) 質量と正の電気量をもつ粒子を点 A に静かに置いたところ、粒子は電気力線に沿って運動を始め、点 B を $2.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ の速さで通過した。この粒子の比電荷はいくらか。ただし、粒子は静電気力のみを受けて運動するものとする。最も適当な数値を、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。 $\times 10^{11} \text{ C/kg}$

(ア) 0.25 (イ) 0.50 (ウ) 1.0 (エ) 2.0 (オ) 4.0

物理

問4 焦点距離が0.30 m の凹レンズがある。この凹レンズの左側に物体を置いて右側から観察したところ、図のように凹レンズの中心 O から左に 0.20 m の位置にある点 A で物体の虚像が見えた。凹レンズの中心 O から物体が置かれている位置までの距離はいくらか。最も適当な数値を、下の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 m

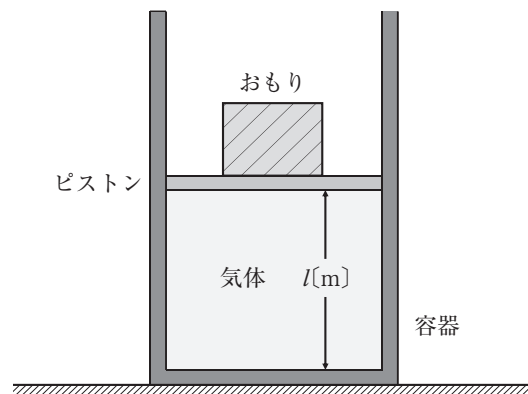


- (ア) 0.12 (イ) 0.25 (ウ) 0.40 (エ) 0.45 (オ) 0.50 (カ) 0.60

問5 振動数 f [Hz] の音源と静止している観測者が同一直線上に存在している。音源は観測者に向かって一定の速さ v [m/s] で近づいてきて、観測者の位置に到達した後は観測者から遠ざかるように速さ v [m/s] で移動し続ける。音源が観測者に近づいているときに観測者が聞く音の振動数を f_1 [Hz]、観測者から遠ざかっているときに観測者が聞く音の振動数を f_2 [Hz] とする。また、音速を V [m/s] ($V > v$) とする。 $d = |f_1 - f_2|$ [Hz] とすると、 v [m/s] はどう表されるか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 $v =$ [m/s]

- (ア) $V + \frac{d}{2}$ (イ) $\frac{V+d}{V-d}(f-d)$ (ウ) $\frac{V^2\sqrt{d-1}}{f}$
- (エ) $\frac{V(\sqrt{f^2+d^2}-f)}{d}$ (オ) $V + \frac{f + V\sqrt{f^2+d}}{2fd}$ (カ) $\frac{V + \sqrt{V(f^2-4d^2)}}{fd}$

問6 図のように、鉛直方向になめらかに動くピストンをもつ容器がある。ピストンの断面積は S [m²] であり、質量は無視できる。容器の内部には単原子分子理想気体が 1 mol 入っていて、ピストンの上には質量 M [kg] のおもりが置かれている。重力加速度の大きさを g [m/s²]、大気圧を P_0 [Pa]、気体定数を R [J/(mol·K)] とする。気体の絶対温度を T [K] とすると、容器の底からピストンまでの距離 l [m] はどう表されるか。正しいものを、次の (ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 $l = \boxed{\text{⑦}}$ [m]

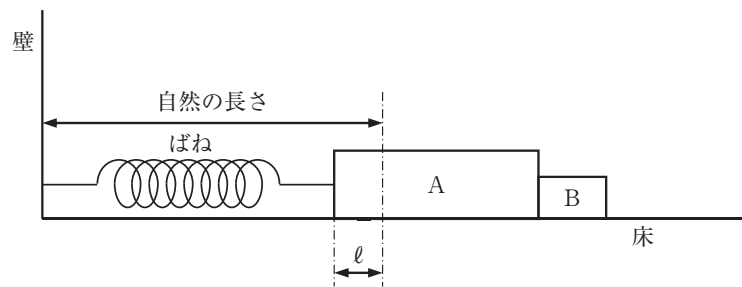


- (ア) $2P_0 RT$ (イ) $MgS + 2RT$ (ウ) $\frac{RT}{MgS}$
- (エ) $\frac{RT}{P_0 S + Mg}$ (オ) $\frac{RT}{P_0} + \frac{Mg}{S}$ (カ) $\frac{2RT + S}{3P_0 Mg}$

〔2〕 下の問い（問1・2）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

問1 水平でなめらかな床の上に置いたばね定数 k の軽いばねの一端を壁に取り付け、他端に質量 M の物体 A を取り付けた。さらに、物体 A に質量 m の物体 B を接触させ、その後、物体 B を少しだけ手で押し、図のようにばねが自然の長さから ℓ だけ縮んだ状態で静止させた。



(1) 物体 B を押していた手を静かにはなした直後の物体 B の加速度の大きさはいくらか。正しいものを、次の(ア)～(ケ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $\frac{k\ell}{M}$ (イ) $\frac{k\ell}{M+m}$ (ウ) $\frac{k\ell}{m}$ (エ) $\frac{k}{M\ell}$ (オ) $\frac{k}{(M+m)\ell}$
 (カ) $\frac{k}{m\ell}$ (キ) $\frac{M}{k\ell}$ (ク) $\frac{M+m}{k\ell}$ (ケ) $\frac{m}{k\ell}$

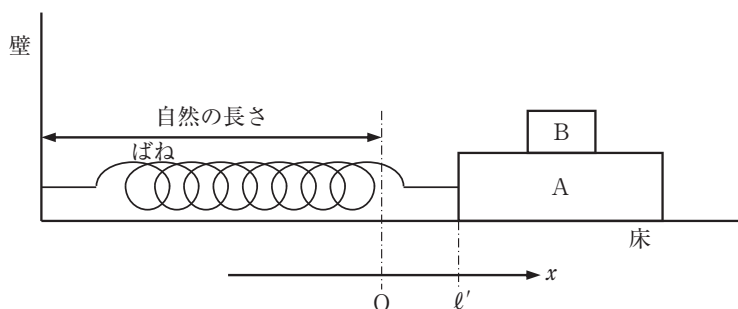
(2) ばねがはじめて自然の長さになったとき、物体 A と物体 B は離れた。離れた直後の物体 B の速さはいくらか。正しいものを、次の(ア)～(ケ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $\sqrt{\frac{k\ell}{M}}$ (イ) $\sqrt{\frac{k\ell}{M+m}}$ (ウ) $\sqrt{\frac{k\ell}{m}}$ (エ) $\ell\sqrt{\frac{k}{M}}$ (オ) $\ell\sqrt{\frac{k}{M+m}}$
 (カ) $\ell\sqrt{\frac{k}{m}}$ (キ) $\frac{1}{\ell}\sqrt{\frac{M}{k}}$ (ク) $\frac{1}{\ell}\sqrt{\frac{M+m}{k}}$ (ケ) $\frac{1}{\ell}\sqrt{\frac{m}{k}}$

(3) 物体 A と物体 B が離れた後のばねの最大の伸びはいくらか。正しいものを、次の(ア)～(ケ)のうちから一つ選べ。

- (ア) $\ell\frac{M}{m}$ (イ) $\ell\frac{M}{M+m}$ (ウ) ℓ (エ) $\ell\frac{m}{M}$ (オ) $\ell\frac{M+m}{M}$
 (カ) $\ell\sqrt{\frac{M}{M+m}}$ (キ) $\ell\sqrt{\frac{M}{m}}$ (ク) $\ell\sqrt{\frac{m}{M}}$ (ケ) $\ell\sqrt{\frac{M+m}{M}}$

問2 水平でなめらかな床の上に置いたばね定数 k の軽いばねの一端を壁に取り付け、他端に質量 M の物体 A を取り付けた。さらに、物体 A の水平であらい上面に質量 m の物体 B をのせ、その後、物体 A を少しだけ手で引き、図のようにばねが自然の長さから ℓ' だけ伸びた状態で手を静かにはなしたところ、物体 A と物体 B は一体となって角振動数 ω で単振動した。ただし、図のように水平右向きを正の向きとして x 軸をとり、ばねが自然の長さのときの物体 A の位置を原点 O、物体 A と物体 B の間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g とする。



(1) このばねのばね定数 k を表す式はどうか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。 $k =$

- (ア) $\sqrt{\omega(M+m)}$ (イ) $\omega\sqrt{(M+m)}$ (ウ) $\omega(M+m)$ (エ) $\omega^2(M+m)$
 (オ) $\sqrt{\omega(M+m)g}$ (カ) $\omega\sqrt{(M+m)g}$ (キ) $\omega(M+m)g$ (ク) $\omega^2(M+m)g$

(2) 物体 A と一緒に単振動する観測者から見て、物体 B にはたらく慣性力の大きさの最大値 F はどうか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。 $F =$

- (ア) $\omega^2\ell'$ (イ) $\omega\ell'^2$ (ウ) $(M+m)\omega^2\ell'$ (エ) $(M+m)\omega\ell'^2$
 (オ) $M\omega^2\ell'$ (カ) $M\omega\ell'^2$ (キ) $m\omega^2\ell'$ (ク) $m\omega\ell'^2$

(3) 次に、 ℓ' を大きくしてから、物体 A を静かにはなして振動させたところ、物体 B は物体 A の上をすべり始めた。物体 B がすべり始める場合の ℓ' の条件を表す式はどうか。正しいものを、次の(ア)~(コ)のうちから一つ選べ。 $\ell' >$

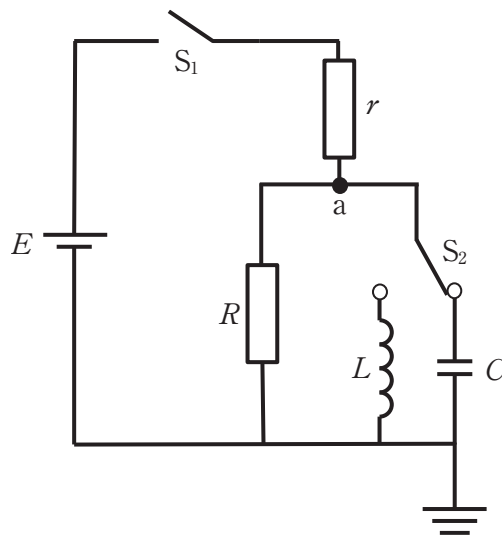
- (ア) $\frac{\mu Mg}{\omega^2}$ (イ) $\frac{\mu' Mg}{\omega^2}$ (ウ) $\frac{\mu mg}{\omega^2}$ (エ) $\frac{\mu' mg}{\omega^2}$ (オ) $\frac{\mu(M+m)g}{\omega^2}$
 (カ) $\frac{\mu'(M+m)g}{\omega^2}$ (キ) $\frac{\mu mg}{M\omega^2}$ (ク) $\frac{\mu' mg}{M\omega^2}$ (ケ) $\frac{\mu g}{\omega^2}$ (コ) $\frac{\mu' g}{\omega^2}$

物理

〔3〕 次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

図のように、抵抗値が R $[\Omega]$ と r $[\Omega]$ の抵抗、電気容量 C $[\text{F}]$ のコンデンサー、自己インダクタンス L $[\text{H}]$ のコイル、起電力 E $[\text{V}]$ の電池、開閉スイッチ S_1 、切り替えスイッチ S_2 からの回路がある。最初 S_1 は開いており、 S_2 はコンデンサー側に閉じている。また、コンデンサーに電荷は蓄えられていない。コイルの抵抗、電池の内部抵抗は無視できるものとする。



問1 S_1 を閉じた直後とそれから十分時間が経過した後での、抵抗 r を流れる電流の大きさ I [A] と、点 a における電位 V [V] の値はそれぞれいくらか。正しい組み合わせを、次の (ア)~(ケ)のうちから一つ選べ。

(1) 閉じた直後

(2) 十分時間が経過した後

	I [A]	V [V]
(ア)	$\frac{E}{r}$	$\frac{r}{r+R} E$
(イ)	$\frac{E}{R}$	$\frac{r}{r+R} E$
(ウ)	$\frac{E}{r+R}$	$\frac{r}{r+R} E$
(エ)	$\frac{E}{r}$	$\frac{R}{r+R} E$
(オ)	$\frac{E}{R}$	$\frac{R}{r+R} E$
(カ)	$\frac{E}{r+R}$	$\frac{R}{r+R} E$
(キ)	$\frac{E}{r}$	0
(ク)	$\frac{E}{R}$	0
(ケ)	$\frac{E}{r+R}$	0

物理

問2 前問で十分時間が経過して電流の時間変化がなくなった後 S_1 を開いた。このときからさらに十分時間が経過するまでに抵抗 R で発生するジュール熱 U [J] はいくらか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。 $U = \boxed{\text{㉓}}$ [J]

(ア) $\frac{1}{2} \left(\frac{r}{r+R} \right) CE^2$ (イ) $\frac{1}{2} \left(\frac{R}{r+R} \right) CE^2$

(ウ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r}{r+R} \right)^2 CE^2$ (エ) $\frac{1}{2} \left(\frac{R}{r+R} \right)^2 CE^2$

(オ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{r} \right) CE^2$ (カ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{R} \right) CE^2$

(キ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{r} \right)^2 CE^2$ (ク) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{R} \right)^2 CE^2$

問3 次に、前問の状態から S_2 をコイル側に接続し、再び S_1 を閉じた。 S_1 を閉じた直後とそれから十分時間が経過した後での、抵抗 r を流れる電流の大きさ I [A] と、点 a における電位 V [V] の値はそれぞれいくらか。正しい組み合わせを、次の(ア)~(ケ)のうちから一つ選べ。

(1) 閉じた直後

(2) 十分時間が経過した後

	I [A]	V [V]
(ア)	$\frac{E}{r}$	$\frac{r}{r+R}E$
(イ)	$\frac{E}{R}$	$\frac{r}{r+R}E$
(ウ)	$\frac{E}{r+R}$	$\frac{r}{r+R}E$
(エ)	$\frac{E}{r}$	$\frac{R}{r+R}E$
(オ)	$\frac{E}{R}$	$\frac{R}{r+R}E$
(カ)	$\frac{E}{r+R}$	$\frac{R}{r+R}E$
(キ)	$\frac{E}{r}$	0
(ク)	$\frac{E}{R}$	0
(ケ)	$\frac{E}{r+R}$	0

物理

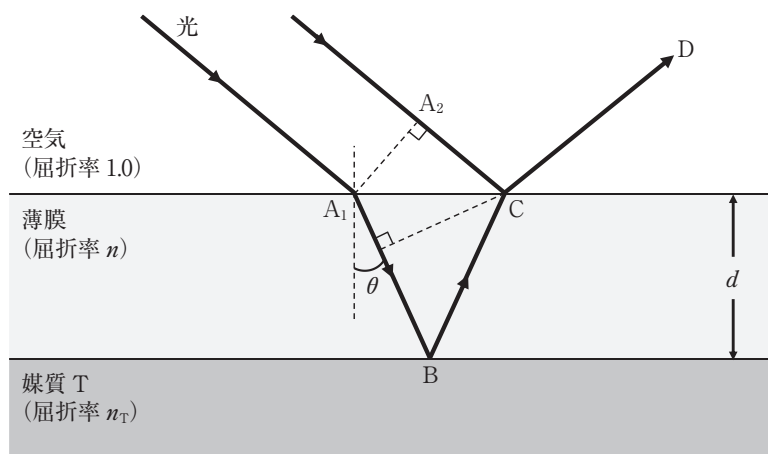
問4 前問で十分時間が経過して電流の時間変化がなくなった後 S_1 を開いた。このときからさらに十分時間が経過するまでに抵抗 R で発生するジュール熱 U [J] はいくらか。正しいものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。 $U = \boxed{\text{⑥}}$ [J]

- (ア) $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{r} \right)^2 LE^2$ (イ) $\frac{1}{2} \left(\frac{R}{r^2} \right)^2 LE^2$
- (ウ) $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R} \right)^2 LE^2$ (エ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r}{R^2} \right)^2 LE^2$
- (オ) $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{r+R} \right)^2 LE^2$ (カ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r}{(r+R)^2} \right)^2 LE^2$
- (キ) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{r^2} \right)^2 LE^2$ (ク) $\frac{1}{2} \left(\frac{r+R}{R^2} \right)^2 LE^2$

〔4〕 下の問い（問1・2）に答えよ。

〔解答番号 ~ 〕

問1 図のように、媒質 T に接している厚さ d [m] の薄膜に、空気中から波長 λ [m] の単色光を斜めに入射させる。空気の屈折率は 1.0, 薄膜の屈折率は n , 媒質 T の屈折率は n_T であり, $1.0 < n < n_T$ である。また, A_1 での光の屈折角を θ [rad], 空気中での光の速さを c [m/s] とする。



(1) A_1 で屈折した光は薄膜の中を進む。薄膜中での光の速さはどう表されるか。正しいものを, 次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 [m/s]

- | | | |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------|
| (ア) c | (イ) cn | (ウ) $\frac{c}{n}$ |
| (エ) $c \sin \theta$ | (オ) $c(1 - \sin \theta)$ | (カ) $\frac{c}{1 - \sin \theta}$ |

物理

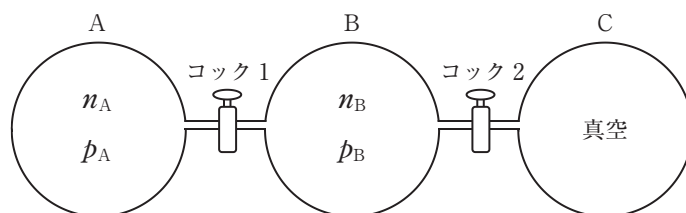
- (2) 薄膜の裏面で反射して $A_1 \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ の経路を通る光と、薄膜の表面で反射して $A_2 \rightarrow C \rightarrow D$ の経路を通る光が、干渉により強め合い明るく見える条件の式は、整数 m ($m=0, 1, 2, \dots$) を用いてどう表されるか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

(ア) $nd\sin\theta=2m\lambda$ (イ) $nd\cos\theta=(2m+1)\lambda$ (ウ) $2nd\sin\theta=m\lambda$
 (エ) $2nd\cos\theta=m\lambda$ (オ) $4nd\sin\theta=(2m+1)\lambda$ (カ) $4nd\cos\theta=(2m+1)\lambda$

- (3) 媒質 T を取り除き、薄膜の表面も裏面も空気に接している状態とした。(2)と同様の経路を通して、薄膜の裏面で反射した光と、薄膜の表面で反射した光が干渉によって強め合い明るく見えるときの、薄膜の厚さ d [m] の最小値はどう表されるか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 [m]

(ア) $\frac{2\lambda}{n\sin\theta}$ (イ) $\frac{n\lambda}{2\cos\theta}$ (ウ) $\frac{\lambda}{n\sin\theta}$
 (エ) $\frac{\lambda}{2n\cos\theta}$ (オ) $\frac{\lambda}{2n\sin\theta}$ (カ) $\frac{\lambda}{4n\cos\theta}$

問2 図のように、熱を通さない三つの容器 A, B, C が細い管でつながれている。容器 A と B をつなぐ管にはコック 1, 容器 B と C をつなぐ管にはコック 2 が取り付けられている。管とコックの熱容量と容積は無視でき、コックから外部に熱が逃げることはない。三つの容器はいずれも同じ容積である。はじめ、コック 1 とコック 2 は閉じられていて、容器 A には物質質量 n_A [mol], 圧力 p_A [Pa] の単原子分子理想気体, 容器 B には物質質量 n_B [mol], 圧力 p_B [Pa] の単原子分子理想気体が入っている。また、容器 C は真空である。



- (1) コック 1 とコック 2 が閉じられた状態で、容器 A に入っている気体の絶対温度が T [K] であった。このとき、容器 B に入っている気体の絶対温度はどう表されるか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 [K]

(ア) $\frac{n_A p_B}{n_B p_A} T$	(イ) $\frac{n_B p_A}{n_A p_B} T$	(ウ) $\frac{n_A - n_B}{p_B - p_A} T$
(エ) $\frac{n_A - n_B}{p_A - p_B} T$	(オ) $\frac{n_A + n_B}{p_B - p_A} T$	(カ) $\frac{n_A + n_B}{p_A - p_B} T$

- (2) 次に、コック 1 を開いて容器 A と容器 B の気体を混合した。十分な時間が経過した後、混合した気体の温度は一定となった。このときの絶対温度 T_{AB} [K] はどう表されるか。正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 $T_{AB} =$ [K]

(ア) $\frac{n_A(p_A + p_B)}{p_A(n_A + n_B)} T$	(イ) $\frac{n_B(p_A + p_B)}{p_B(n_A + n_B)} T$	(ウ) $\frac{n_A(p_A + p_B)}{p_A(n_A - n_B)} T$
(エ) $\frac{n_B(p_A + p_B)}{p_B(n_A - n_B)} T$	(オ) $\frac{n_A(p_A - p_B)}{p_A(n_A - n_B)} T$	(カ) $\frac{n_B(p_A - p_B)}{p_B(n_A - n_B)} T$

物理

(3) コック 1 を開いて(2)の混合した気体の絶対温度が T_{AB} [K] の状態となった後, コック 2 も開いた。十分な時間が経過した後の気体の絶対温度は T_{AB} [K] の何倍か。正しいものを, 次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。 倍

(ア) $\frac{2}{3}$

(イ) 1

(ウ) $\frac{n_B(p_A + p_B)}{p_B(n_A - n_B)}$

(エ) $\frac{n_A}{2(n_A - n_B)}$

(オ) $\frac{n_A(p_A - p_B)}{p_A(1 + n_A - n_B)}$

(カ) $\frac{n_A + n_B}{1 + n_A + n_B}$

化 学

必要があれば次の値を使うこと。

原子量 H 1.0 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Pb 207

標準状態 (0℃, 1.013×10⁵ Pa) における気体 1 mol の体積 22.4 L

気体定数 8.3×10³ Pa・L/(mol・K)

ファラデー定数 9.65×10⁴ C/mol

[1] 次の設問 (問1～問5) に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 身近な物質の組成や性質に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 酸素 O₂ は、乾燥空気に占める体積の割合が最も高い。
- (イ) 水が氷になるのは化学的な組成の変化であり、ドライアイスが気体になるのは物理的な状態の変化である。
- (ウ) 花火のさまざまな色は、金属元素の炎色反応によるものである。
- (エ) 高温になると銅線の中の電子が活発に動くため、電気伝導性は高くなる。
- (オ) 酸素とオゾンは、同じ元素からなる同位体である。

問2 ネオン Ne と同じ電子配置をもつものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) F⁻ (イ) S²⁻ (ウ) Cl⁻ (エ) K⁺ (オ) Ca²⁺

問3 分子の形状と極性に関する記述として正しいものの組合せを、次の(ア)～(コ)のうちから一つ選べ。

- (a) 硫化水素 H₂S は、折れ線形構造をしている無極性分子である。
- (b) 二酸化炭素 CO₂ は、折れ線形構造をしている極性分子である。
- (c) アンモニア NH₃ は、三角錐形構造をしている極性分子である。
- (d) 四塩化炭素 CCl₄ は、正四面体構造をしている極性分子である。
- (e) フッ化水素 HF は、直線形構造をしている極性分子である。

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (a, e) (オ) (b, c)
- (カ) (b, d) (キ) (b, e) (ク) (c, d) (ケ) (c, e) (コ) (d, e)

問4 化学結合や分子間力の特徴と物質例の組合せが正しいものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

	化学結合・分子間力	特徴	物質例
(ア)	共有結合	自由電子の共有	塩化水素（気体）
(イ)	金属結合	瞬間的に生じる電荷の偏り，分子量が大きい分子ほど強くなる	銅
(ウ)	イオン結合	非金属どうしの価電子の共有，不対電子の出し合い	塩化ナトリウム
(エ)	配位結合	一方の原子の非共有電子対の提供	アンモニウムイオン
(オ)	水素結合	電気陰性度の大きい原子どうしにはたらく，水素原子が仲介する結合	ベンゼン
(カ)	ファンデルワールス力	クーロン力（静電気力）による結びつき	水（液体）

問5 実験室で水素を発生させて水上置換で捕集したところ， 27°C ， $1.04 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 498 mL の気体を得られた。得られた水素の物質量 [mol] として最も適当な数値を，次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。ただし，得られた気体は気体の状態方程式に従い， 27°C での水の蒸気圧は $4.0 \times 10^3 \text{ Pa}$ とする。

- (ア) 0.020 (イ) 0.040 (ウ) 0.20
 (エ) 0.40 (オ) 2.0 (カ) 4.0

〔2〕 次の設問（問1～問4）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 物質の量的関係の記述として誤っているものを、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 炭酸ナトリウム 26.5 g に十分量の塩酸を加えたとき、標準状態で 5.6 L の二酸化炭素が発生する。
- (イ) 塩化カルシウム 55.5 g を水に溶かして 500 mL としたとき、この水溶液のモル濃度は 1.0 mol/L である。
- (ウ) 1.0 mol のエタンを完全燃焼させると、3.0 mol の二酸化炭素が発生する。
- (エ) 8.0 g の酸素は、標準状態で 5.6 L である。
- (オ) 水 100 g に塩化ナトリウム 25 g を溶かした水溶液の質量パーセント濃度は、20% である。

問2 標準状態において、エチレン 0.70 g に酸素 2.8 L を混合し完全燃焼させた。このとき、未反応で残った気体 A とその質量 B[g] について最も適当な組合せを、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

	気体 A	質量 B[g]
(ア)	エチレン	1.6
(イ)	エチレン	3.2
(ウ)	エチレン	4.8
(エ)	酸素	1.6
(オ)	酸素	3.2
(カ)	酸素	4.8

問3 操作(a)～(e)を行ったとき、金属が析出しない組合せとして正しいものを、次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

- (a) 酢酸鉛(Ⅱ)水溶液に亜鉛片を入れる。
- (b) 硝酸銀水溶液に銅片を入れる。
- (c) 硫酸銅(Ⅱ)水溶液にマグネシウム片を入れる。
- (d) 硫酸マグネシウム水溶液に鉄片を入れる。
- (e) 硝酸鉄(Ⅱ)水溶液に鉛片を入れる。

- (ア) (a, b) (イ) (a, e) (ウ) (b, c) (エ) (b, d)
- (オ) (b, e) (カ) (c, d) (キ) (c, e) (ク) (d, e)

問4 0.20 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL と 0.30 mol/L 酢酸水溶液 80 mL を混合して 25°C に保った。混合溶液の pH として最も適当な数値を、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。ただし、25°C における酢酸の電離定数は 2.7×10^{-5} mol/L, $\log_{10} 2 = 0.30$, $\log_{10} 3 = 0.48$ とする。

(ア) 3.2

(イ) 3.9

(ウ) 4.4

(エ) 4.8

(オ) 6.0

化学

〔3〕 次の設問（問1～問7）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 鉛蓄電池の構成は、次のように表される。



この電池の両極を外部回路に接続し、2.0 A の一定電流で 965 秒間放電させたとき、この放電による負極の質量変化として、最も適当なものを、次の(ア)～(キ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 0.96 g 減少 (イ) 0.48 g 減少 (ウ) 0.32 g 減少 (エ) 0.32 g 増加
 (オ) 0.48 g 増加 (カ) 0.96 g 増加 (キ) 増減なし

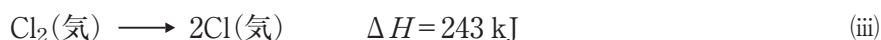
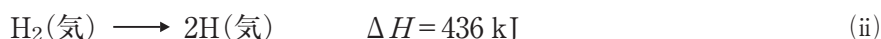
問2 両極に炭素を用いて、塩化ナトリウム水溶液を 3.86 A の電流で 1000 秒間電気分解した。陽極から発生した気体の名称は何か。また、その気体の体積は標準状態で何 mL になるか。正しい組合せを、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

	気体	体積 [mL]
(ア)	塩素	224
(イ)	塩素	448
(ウ)	塩素	672
(エ)	酸素	224
(オ)	酸素	448
(カ)	酸素	896

問3 0℃の水 45 g を 100℃の水蒸気にするには、何 kJ の熱量が必要になるか。最も適当な数値を、次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。ただし、0℃における水の融解エンタルピーは 6.0 kJ/mol、100℃における水の蒸発エンタルピーは 41 kJ/mol とする。また、水（液体）の比熱は 4.2 J/(g・K) である。

- (ア) 34 (イ) 121 (ウ) 136 (エ) 160 (オ) 194

問4 次のエンタルピーを含む化学反応式(i)~(iii)を用いて求めた H-Cl の結合エネルギー [kJ/mol] として最も適当な数値を、次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。



(ア) 360 (イ) 432 (ウ) 448 (エ) 479 (オ) 1436

問5 密閉容器に四酸化二窒素 N_2O_4 を 8.0 mol 入れ、 56°C 、 $5.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ に保ったところ、 N_2O_4 2.0 mol が二酸化窒素 NO_2 に変化し平衡状態に達した。



平衡状態における N_2O_4 の物質量 [mol] と分圧 [Pa] の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

	物質量 [mol]	分圧 [Pa]
(ア)	2.0	1.7×10^5
(イ)	2.0	3.3×10^5
(ウ)	4.0	1.7×10^5
(エ)	4.0	2.5×10^5
(オ)	6.0	3.0×10^5
(カ)	6.0	3.8×10^5

問6 問5に示した平衡状態において、圧平衡定数 K_p の値と単位の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。

(ア) $6.7 \times 10^4 \text{ Pa}^{-1}$ (イ) $6.7 \times 10^4 \text{ Pa}$ (ウ) $8.8 \times 10^4 \text{ Pa}^{-1}$ (エ) $8.8 \times 10^4 \text{ Pa}$
 (オ) $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}^{-1}$ (カ) $1.3 \times 10^5 \text{ Pa}$ (キ) $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}^{-1}$ (ク) $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$

化学

問7 炭酸カルシウム CaCO_3 の沈殿に関する記述の空欄(a)~(d)に当てはまる語句または数値として最も適当な組合せを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。ただし、 CaCO_3 の溶解度積 K_{sp} は、 $K_{\text{sp}}=6.7 \times 10^{-5}(\text{mol/L})^2$ とし、水溶液の体積は変化しないものとする。

0.10 mol/L の塩化カルシウム CaCl_2 水溶液 100 mL に 0.10 mol/L の炭酸ナトリウム Na_2CO_3 水溶液を 0.050 mL 加えた。このとき、炭酸イオン濃度 $[\text{CO}_3^{2-}] = \text{ (a) } \text{ mol/L}$ となる。このとき、イオン濃度の積 $[\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = \text{ (b) } (\text{mol/L})^2$ となり、この値は、 CaCO_3 の K_{sp} より 。したがって、 CaCO_3 の沈殿は

	(a)	(b)	(c)	(d)
(ア)	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-5}	小さい	生じない
(イ)	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-5}	小さい	生じる
(ウ)	5.0×10^{-5}	5.0×10^{-6}	小さい	生じない
(エ)	5.0×10^{-5}	5.0×10^{-6}	小さい	生じる
(オ)	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	大きい	生じない
(カ)	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-3}	大きい	生じる
(キ)	5.0×10^{-3}	5.0×10^{-4}	大きい	生じない
(ク)	5.0×10^{-3}	5.0×10^{-4}	大きい	生じる

〔4〕 次の設問（問1～問4）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 ハロゲンに関する記述として正しいものの組合せを、次の(ア)～(コ)のうちから一つ選べ。

- (a) 単体は二原子分子で、常温ではすべて刺激臭のある気体である。
- (b) 塩素は水に溶け、その一部が反応して塩化水素と次亜塩素酸を生じる。
- (c) フッ素は水と激しく反応して水素を発生する。
- (d) フッ化水素酸は弱い酸性を示すが、ガラスの成分である二酸化ケイ素を溶かすことができる。
- (e) ハロゲンの塩は水に溶けやすいものが多いが、塩化銀 AgCl 以外のハロゲン化銀は水にほとんど溶けない。

(ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (a, e) (オ) (b, c)
 (カ) (b, d) (キ) (b, e) (ク) (c, d) (ケ) (c, e) (コ) (d, e)

問2 無機物質の性質とその利用に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) ニクロムは、ニッケルとクロムの合金であり、銅と比べて電気抵抗が小さく、ヘアドライヤーや電熱器などに用いられる。
- (イ) 酸化マンガン(IV)は、実験室で触媒のほかに酸化剤としても用いられる。
- (ウ) 塩化コバルト(II)の無水物（無水塩）は、吸湿により色が変化するため、水分の検出に用いられる。
- (エ) トタンは、鉄の鋼板に亜鉛でメッキを施したもので、傷がついても錆が^{さび}広がらないので、屋根などに利用されている。
- (オ) アルミニウムは、表面に形成された酸化被膜が内部を保護するので、窓枠や調理器具などに用いられる。
- (カ) 壁や天井に塗った漆喰は、乾く過程で水酸化カルシウムが空気中の二酸化炭素を吸収して炭酸カルシウムとなって固まる。

問3 炭酸ナトリウムは、工業的にはアンモニアソーダ法によって製造される。次の記述の空欄(a), (b)に当てはまる物質の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)~(ク)のうちから一つ選べ。

塩化ナトリウムの飽和水溶液に を吸収させたのち石灰岩を加熱して生じた を通じると、炭酸水素ナトリウムが沈殿する。この沈殿した炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムが得られる。反応の途中で生じた塩化アンモニウムや二酸化炭素は、回収して再び利用される。

	(a)	(b)
(ア)	アンモニア	二酸化炭素
(イ)	アンモニア	酸化カルシウム
(ウ)	アンモニア	水素
(エ)	水素	二酸化炭素
(オ)	水素	酸化カルシウム
(カ)	二酸化炭素	アンモニア
(キ)	二酸化炭素	酸化カルシウム
(ク)	二酸化炭素	水素

問4 金属イオンを含む水溶液に関する記述として下線部に誤りがあるものを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 硫酸銅(Ⅱ)水溶液に少量のアンモニア水を加えると青白色の沈殿が生じ、さらにアンモニア水を過剰に加えると沈殿が溶けて、深青色の溶液になる。
- (イ) 硫酸アルミニウム水溶液に少量のアンモニア水を加えると白色沈殿を生じ、さらにアンモニア水を過剰に加えても沈殿は溶けないが、水酸化ナトリウム水溶液を加えると沈殿は溶けて、無色の溶液になる。
- (ウ) 硫酸亜鉛水溶液にアンモニア水を過剰に加えると錯イオンをつくって無色の溶液になるが、そこへ硫化水素を通じると、黒色の沈殿が生じる。
- (エ) 硝酸銀水溶液に少量のアンモニア水を加えると褐色の沈殿が生じ、さらにアンモニア水を過剰に加えると沈殿が溶けて、無色の溶液になる。
- (オ) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液にヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸カリウム水溶液を加えると、濃青色の沈殿が生じる。
- (カ) 酢酸鉛(Ⅱ)水溶液に塩化ナトリウム水溶液を加えると白色の沈殿を生じるが、これを温めると沈殿は溶けて無色の溶液になる。

〔5〕 次の設問（問1～問9）に答えよ。〔解答番号 ～ 〕

問1 すべての結合が単結合からなる物質の組合せとして正しいものを，次の(ア)～(コ)のうちから一つ選べ。

- (a) エチレン (b) ジエチルエーテル (c) エタノール
(d) アセトアルデヒド (e) 酢酸

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (a, e) (オ) (b, c)
(カ) (b, d) (キ) (b, e) (ク) (c, d) (ケ) (c, e) (コ) (d, e)

問2 分子式 C_3H_6O で表される有機化合物で，カルボニル基を含むものはいくつあるか。次の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。ただし，シス-トランス異性体は含まない。

- (ア) 2 (イ) 3 (ウ) 4
(エ) 5 (オ) 6 (カ) 7

問3 アニリン，フェノール，サリチル酸，ニトロベンゼン，トルエンを溶かしたジエチルエーテル混合溶液に，飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加えてよく振り混ぜて静置した。最も多く水層に移る物質として適当なものを，次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) アニリン (イ) フェノール (ウ) サリチル酸
(エ) ニトロベンゼン (オ) トルエン

問4 (a)，(b)の記述のすべてに当てはまる化合物の組合せとして正しいものを，次の(ア)～(ク)のうちから一つ選べ。

- (a) 官能基の結合する位置が異なる構造異性体が存在する。
(b) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると呈色する。

(ア)	ナフトール	キシレン
(イ)	ナフトール	クレゾール
(ウ)	アセチルサリチル酸	ニトロトルエン
(エ)	アセチルサリチル酸	キシレン
(オ)	フェノール	クレゾール
(カ)	フェノール	ニトロトルエン
(キ)	テレフタル酸	キシレン
(ク)	テレフタル酸	クレゾール

化学

問5 反応(a)~(e)のうち、主生成物の構造が適切なものの組合せを、次の(ア)~(コ)のうちから一つ選べ。

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	
(e)	

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (a, e) (オ) (b, c)
 (カ) (b, d) (キ) (b, e) (ク) (c, d) (ケ) (c, e) (コ) (d, e)

問6 炭化水素に関する記述として正しいものの組合せを、次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

- (a) アセチレンは、常温で無色・無臭の気体であり、炭化カルシウムに水を加えると発生する。
 (b) アンモニア性硝酸銀溶液にアセチレンを通じると、銀アセチリド $\text{AgC}\equiv\text{CAg}$ の白色沈殿を生じる。
 (c) 1-ブテンにはシス・トランス異性体が存在する。
 (d) シクロヘキサンにおいて、6個の炭素原子は同一平面上に存在し、炭素原子間の結合にゆがみがある。

- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d)
 (エ) (b, c) (オ) (b, d) (カ) (c, d)

問7 油脂のけん化に関する記述(a), (b)の空欄に当てはまる語句または数値として最も適当なもの組合せを, 次の(ア)~(カ)のうちから一つ選べ。

油脂 1 mol のけん化には, 水酸化ナトリウムが mol 必要になる。一定質量の油脂のけん化に必要な水酸化ナトリウムの質量が多いほど, 油脂の分子量は なる。

	(a)	(b)
(ア)	1	小さく
(イ)	1	大きく
(ウ)	2	小さく
(エ)	2	大きく
(オ)	3	小さく
(カ)	3	大きく

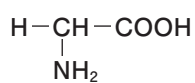
問8 次の(a)~(e)の化合物のうち, 加水分解によりグルコース以外の単糖を生じるものの組合せとして正しいものを, 次の(ア)~(コ)のうちから一つ選べ。

- (a) スクロース (b) セルロース (c) セロビオース
(d) マルトース (e) ラクトース

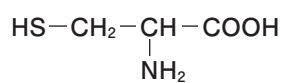
- (ア) (a, b) (イ) (a, c) (ウ) (a, d) (エ) (a, e) (オ) (b, c)
(カ) (b, d) (キ) (b, e) (ク) (c, d) (ケ) (c, e) (コ) (d, e)

問9 等電点が pH7.0 よりも大きいアミノ酸を, 次の(ア)~(オ)のうちから一つ選べ。

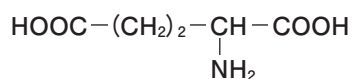
(ア) グリシン



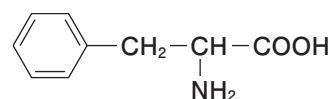
(イ) システイン



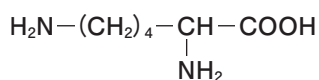
(ウ) グルタミン酸



(エ) フェニルアラニン



(オ) リシン



生 物

〔1〕 次の問題1～5に答えよ。

問題1 次の細胞の構造A～Cのうち、一般的な、動物細胞と植物細胞の両方がもつ構造として正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- A ミトコンドリア
- B 細胞膜
- C 細胞壁

- (ア) A (イ) B (ウ) C
- (エ) A, B (オ) A, C (カ) B, C

問題2 真核細胞がもつ構造のうち、生体膜から構成される構造として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 中心体
- (イ) 小胞体
- (ウ) 染色体
- (エ) リボソーム

問題3 真核細胞と原核細胞の相違に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 真核細胞と異なり、原核細胞は核膜に包まれた核をもたない。
- (イ) 真核細胞と異なり、原核細胞はリボソームをもたない。
- (ウ) 原核細胞と異なり、真核細胞には繊毛をもつものはない。
- (エ) 原核細胞と異なり、真核細胞のDNAは環状である。

問題4 生体膜に関して、次の問い（問1，2）に答えよ。

問1 生体膜の主成分として正しいものを，次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) グリコーゲン
- (イ) タンパク質
- (ウ) セルロース
- (エ) リン脂質

問2 生体膜の構造に関する記述として正しいものを，次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 生体膜の主成分が一層に並んでいる。
- (イ) 生体膜の主成分が二層に並んでいる。
- (ウ) 生体膜の主成分が三層に並んでいる。
- (エ) 生体膜の主成分が四層に並んでいる。

問題5 光学顕微鏡を用いた観察に関して、次の問い（問1，2）に答えよ。

問1 10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズを用いたときの、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターの目盛りの関係は、図1のようであった。なお、対物マイクロメーターの1目盛りは、 $10\mu\text{m}$ である。また、この倍率のまま、細胞と接眼マイクロメーターを観察したところ、図2のようであった。この細胞の大きさと最も近い大きさのものとして正しいものを、下の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

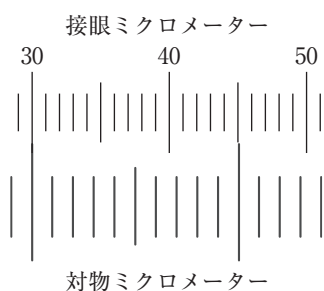


図1

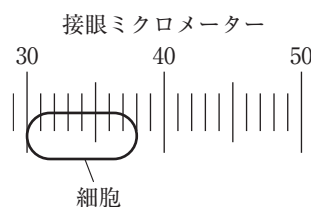


図2

- (ア) ヒトの卵
- (イ) ヒトの精子
- (ウ) ゾウリムシ
- (エ) 大腸菌

問2 問1で用いた10倍の接眼レンズと10倍の対物レンズから、対物レンズのみ倍率が40倍のものに変更したとき、図2の見え方に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 細胞は、接眼マイクロメーターの2目盛り分の大きさになる。
- (イ) 細胞は、接眼マイクロメーターの8目盛り分の大きさのままである。
- (ウ) 細胞は、接眼マイクロメーターの16目盛り分の大きさになる。
- (エ) 細胞は、接眼マイクロメーターの32目盛り分の大きさになる。

〔2〕 次の問題 1～4 に答えよ。

問題 1 DNA の構造に関して、次の問い（問 1， 2）に答えよ。

問 1 DNA の構造に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

①

- (ア) 一つのヌクレオチドでは、塩基とリン酸が結合している。
- (イ) ヌクレオチド鎖では、ヌクレオチドの塩基と糖が主鎖を構成している。
- (ウ) ヌクレオチド鎖では、ヌクレオチドの塩基とリン酸が主鎖を構成している。
- (エ) ヌクレオチド鎖どうしは、塩基間の水素結合で結びついている。

問 2 DNA 分子には、3.4 nm あたり 20 個の塩基が含まれているものとする。ヒトゲノムが 3.0×10^9 塩基対からなるとすると、ヒトの体細胞 1 個に含まれる核内の DNA の長さ (m) の合計として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。 ②

- (ア) 0.51 m
- (イ) 1.02 m
- (ウ) 2.04 m
- (エ) 4.08 m

生物

問題2 DNAの複製に関して、次の問い(問1, 2)に答えよ。

問1 DNAの複製に関する記述として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

③

- (ア) 岡崎フラグメントは、DNAヘリカーゼによって連結される。
- (イ) 岡崎フラグメントが連結して、リーディング鎖ができる。
- (ウ) ラギング鎖の合成には、プライマーは必要ない。
- (エ) 新しいヌクレオチド鎖は、5'末端側から3'末端側の方向に伸長する。

問2 細胞周期において、DNAの合成が行われる時期として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。 ④

- (ア) G₁期
- (イ) G₂期
- (ウ) M期
- (エ) S期

問題3 図1は、大腸菌において転写と翻訳が行われている途中の一部を模式的に示したものであり、DNAのほか、mRNA、RNAポリメラーゼ、リボソーム、ポリペプチドを示している。下の問い（問1，2）に答えよ。

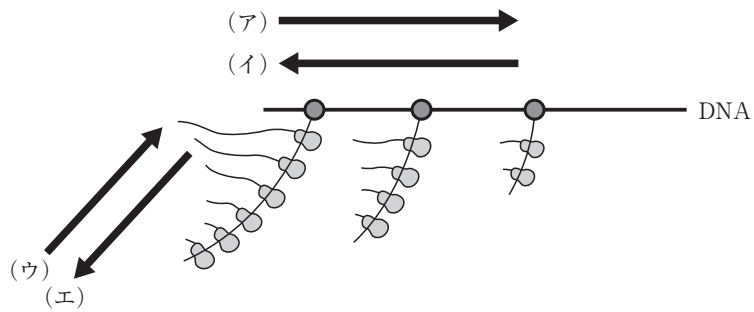


図1

問1 転写にはたらく酵素の移動方向として正しいものを，図1中の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

問2 翻訳にはたらく構造の移動方向として正しいものを，図1中の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

生物

問題4 表1は、遺伝暗号表(mRNA)である。DNAの塩基配列の置換に伴って指定されるアミノ酸が変化する場合がある。表1を参考にして、塩基の置換に伴って異なるアミノ酸が指定される可能性が最も高いアミノ酸の一つに当てはまるものとして正しいものを、下の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

表1

		2番目の塩基					
		U	C	A	G		
1番目の塩基	U	UUU フェニルアラニン	UCU	UAU チロシン	UGU システイン	U	3番目の塩基
		UUC	UCC セリン	UAC	UGC	C	
		UUA ロイシン	UCA	UAA (終止コドン)	UGA (終止コドン)	A	
	C	CUU	CCU	CAU ヒスチジン	CGU	U	
		CUC ロイシン	CCC プロリン	CAC	CGC アルギニン	C	
		CUA	CCA	CAA グルタミン	CGA	A	
		CUG	CCG	CAG	CGG	G	
	A	AUU	ACU	AAU アスパラギン	AGU セリン	U	
		AUC イソロイシン	ACC トレオニン	AAC	AGC	C	
		AUA	ACA	AAA リシン	AGA アルギニン	A	
	AUG メチオニン (開始コドン)	ACG	AAG	AGG	G		
	G	GUU	GCU	GAU アスパラギン酸	GGU	U	
GUC バリン		GCC アラニン	GAC	GGC グリシン	C		
GUA		GCA	GAA グルタミン酸	GGA	A		
GUG		GCG	GAG	GGG	G		

- (ア) フェニルアラニン
- (イ) セリン
- (ウ) トリプトファン
- (エ) トレオニン

〔3〕 次の問題 1～5 に答えよ。

問題 1 次の文章を読み、下の問い（問 1， 2）に答えよ。

オーキシンは、植物の茎で極性移動をすることがよく知られている。この現象には、細胞膜に存在するオーキシン輸送体が関与している。

問 1 植物の茎におけるオーキシンの極性移動に関する記述として正しいものを、次の

(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。 ①

- (ア) 先端部から基部の方向へオーキシンが移動する。
- (イ) 基部から先端部の方向へオーキシンが移動する。
- (ウ) 細胞内からのオーキシンの排出は、オーキシン排出輸送体のはたらきのほかに拡散によっても起こる。
- (エ) オーキシンの細胞内への取り込みは、オーキシン取り込み輸送体のはたらきによってのみ起こる。

問 2 植物の茎において、オーキシンの極性移動が起こる理由として正しいものを、次の

(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。 ②

- (ア) オーキシン排出輸送体が、細胞膜の特定の位置に存在するから。
- (イ) オーキシン排出輸送体が、細胞膜の全体に存在するから。
- (ウ) オーキシン取り込み輸送体が、細胞膜の特定の位置に存在するから。
- (エ) オーキシン取り込み輸送体が、細胞膜の全体に存在するから。

生物

問題2 次の記述 A～C のうち、植物ホルモンに関する記述として正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- A ジベレリンは、種子の発芽を抑制する。
- B アブシシン酸は、気孔の閉鎖を促進する。
- C エチレンは、果実の成熟を抑制する。

- (ア) A (イ) B (ウ) C
- (エ) A, B (オ) A, C (カ) B, C

問題3 次の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

生物の生理現象が日長の変化に応答して起こる性質を、光周性という。光周性の違いによって、植物はそれぞれ異なる時期に花芽を形成する。

問1 植物の光周性に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 長日植物であるトウモロコシは、春に花芽を形成する。
- (イ) 長日植物であるトマトは、夏に花芽を形成する。
- (ウ) 短日植物であるアサガオは、春には花芽を形成しない。
- (エ) 短日植物であるキクは、秋には花芽を形成しない。

問2 限界暗期が10時間である短日植物を用いて、図1の実験1～3に示すように、異なる明暗周期の条件や、暗期の途中に短時間の光照射を行う条件で栽培して、花芽が形成されるかどうかを調べた。実験1～3の結果（花芽形成の有無）の組合せとして正しいものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。ただし、花芽形成がみられる場合を○、みられない場合を×として示すものとする。 ⑤

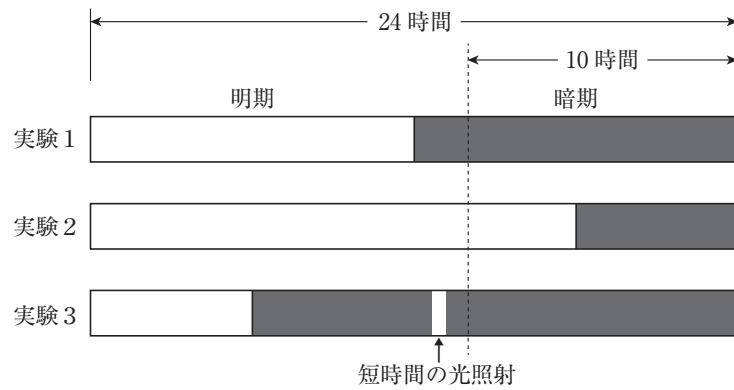


図1

	実験1	実験2	実験3
(ア)	○	○	×
(イ)	○	×	○
(ウ)	○	×	×
(エ)	×	○	○
(オ)	×	○	×
(カ)	×	×	○

生物

問題4 被子植物の胚のう母細胞が100個，花粉母細胞が10個ある。これらがすべて正常に配偶子形成を行い，受精可能な細胞がすべて受精した場合に形成される，最大の種子数として正しいものを，次の(ア)～(オ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 10個
- (イ) 20個
- (ウ) 40個
- (エ) 80個
- (オ) 100個

問題5 被子植物の発生に関する記述として正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 受精卵から生じる細胞は，すべて胚に発達する。
- (イ) 被子植物の胚乳は， $3n$ である。
- (ウ) 無胚乳種子では，胚軸に栄養を貯蔵している。
- (エ) 被子植物の種皮は，子房から形成される。

〔4〕 次の問題1～5に答えよ。

問題1 次の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

ヒトの自律神経系は中枢神経系から出て、さまざまな器官・組織に分布する。そして、意識とは無関係に器官・組織のはたらきを調節する。自律神経系は交感神経と副交感神経に分けられるが、両者は拮抗的に作用することが多い。

問1 自律神経系の分布に関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 交感神経は、脊髄のみから出る。
- (イ) 交感神経は、脊髄の下部、中脳、延髄から出る。
- (ウ) 副交感神経は、脊髄のみから出る。
- (エ) 副交感神経は、中脳のみから出る。

問2 交感神経と副交感神経のはたらきの組合せとして正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- | 交感神経 | 副交感神経 |
|------------------|-------------|
| (ア) 心臓の拍動を促進する。 | 胃腸ぜん動を促進する。 |
| (イ) 瞳孔を拡大する。 | 発汗を促進する。 |
| (ウ) 体表の血管を収縮させる。 | 排尿を抑制する。 |
| (エ) 気管の筋肉を収縮させる。 | 呼吸運動を抑制する。 |

問題2 次の文章を読み、下の問い（問1，2）に答えよ。

体内環境が一定の範囲内に維持されている状態を、恒常性という。恒常性の維持には、さまざまなホルモンがはたらいている。

問1 ヒトの体液中のナトリウムイオンとカリウムイオンの量を調節するホルモンとして正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 糖質コルチコイド
- (イ) 鉱質コルチコイド
- (ウ) 副腎皮質刺激ホルモン
- (エ) 副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン

問2 次のホルモンA～Cのうち、食事などによって血糖濃度が上昇したときに分泌が促進されるホルモンとして正しいものを過不足なく含むものを、下の(ア)～(カ)のうちから一つ選べ。

- A グルカゴン
- B アドレナリン
- C インスリン

- (ア) A (イ) B (ウ) C
- (エ) A, B (オ) A, C (カ) B, C

問題3 自律神経系と内分泌系は協調的にはたらく。このことに関する記述として正しいものを、次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 副腎皮質からのホルモンの分泌は、交感神経による調節を受ける。
- (イ) 副腎髄質からのホルモンの分泌は、副交感神経による調節を受ける。
- (ウ) すい臓からのホルモンの分泌は、交感神経による調節を受ける。
- (エ) すい臓からのホルモンの分泌は、副交感神経による調節を受けない。

問題4 ホルモンには、細胞膜に対する透過性があるものとないものがある。また、ホルモンの受容体には、細胞膜上に存在するものと細胞内に存在するものがある。ホルモンの受容体に関する記述として誤っているものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 細胞膜に対する透過性がないホルモンは、ホルモンの受容体が細胞膜上に存在する。
- (イ) 細胞膜上のホルモンの受容体に特定のホルモンが結合すると、細胞内で一連の反応が起こる。
- (ウ) 糖質コルチコイドなどステロイドホルモンは細胞膜透過性があり、ホルモンの受容体とホルモンの複合体は遺伝子の発現調節にはたらく。
- (エ) 細胞内のホルモンの受容体が、細胞質基質（サイトゾル）中に存在することはない。

問題5 ホルモンは、体液によってからだの各所に運ばれる。また、体液は、酸素の運搬や栄養分・老廃物の交換、免疫などに重要な役割を果たす。ヒトの体液に関する記述として誤っているものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 消化液は、いずれも消化酵素を含む体液である。
- (イ) 組織液は、組織の細胞を取り巻いている。
- (ウ) 組織液は、リンパ管に入ってリンパ液となる。
- (エ) 血液中の液体成分の一部が毛細血管から染み出て組織液となる。

生物

〔5〕 次の問題1～5に答えよ。

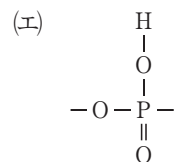
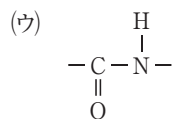
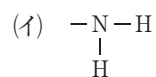
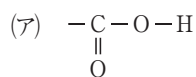
問題1 生態系の構造，エネルギーと物質の移動に関する記述として正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 土壌，大気は，生物的環境を構成する要素である。
- (イ) 光，温度は，非生物的環境を構成する要素ではない。
- (ウ) エネルギーは，生態系内を循環している。
- (エ) 炭素は，生態系内を循環している。

問題2 生物の行う代謝と，それにもとづく生態系内での位置付けに関する記述として正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) 消費者は，炭酸同化ができる。
- (イ) 独立栄養生物は，炭酸同化ができる。
- (ウ) 従属栄養生物は，炭酸同化ができる。
- (エ) 炭酸同化ができない生産者は，生体外から有機物を取り込む。

問題3 多数のアミノ酸がペプチド結合によって連なってタンパク質が構成される。ペプチド結合の構造を示したものとして正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。



問題4 タンパク質のはたらきに関する記述として正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。 ④

- (ア) カドヘリンは，カルシウムイオンの存在下で立体構造を維持し，上皮組織などの細胞間の結合に重要な役割を果たすタンパク質である。
- (イ) シャペロンは，脂質や炭水化物がフォールディングを経て特有の立体構造をもつうえで重要な役割を果たすタンパク質である。
- (ウ) 抗体 (IgG) は，2本のポリペプチドがジスルフィド結合 (S-S 結合) で結びついて形成されているタンパク質である。
- (エ) 筋収縮が起こるとき，アクチンフィラメントを構成するタンパク質が ATP を分解し，ミオシンフィラメントとの間で滑り込みが起こる。

問題5 次の文章を読み，下の問い (問1～3) に答えよ。

窒素は，生体に含まれる物質を構成する重要な元素である。植物の場合，土壌から吸収した無機窒素化合物から有機窒素化合物を合成することができる。

問1 いろいろな生物の窒素代謝に関する記述として正しいものを，次の(ア)～(エ)のうちから一つ選べ。 ⑤

- (ア) 脱窒素細菌は，窒素固定を行う。
- (イ) アゾトバクターやクロストリジウムは，脱窒素細菌とよばれる。
- (ウ) 亜硝酸菌や硝酸菌は，硝化菌とよばれる。
- (エ) 植物と同様に，動物も無機窒素化合物から有機窒素化合物を合成することができる。

生物

問2 植物が土壌から吸収した無機窒素化合物は、葉緑体のストロマで、あるアミノ酸と結合することで有機窒素化合物へと合成されていく。無機窒素化合物が結合するあるアミノ酸として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。

- (ア) グルタミン
- (イ) グルタミン酸
- (ウ) α -ケトグルタル酸
- (エ) クロロフィル

問3 ある植物を生育させたところ、窒素化合物として土壌から硝酸イオン (NO_3^-) だけが吸収された。そして、窒素 (N) の 80% がタンパク質の合成に利用され、10 g のタンパク質が合成された。タンパク質中の窒素の割合が 16% である場合、吸収された硝酸イオンの質量 (g) として正しいものを、次の(ア)~(エ)のうちから一つ選べ。ただし、原子量は、N=14, O=16 とする。

- (ア) 7.0 g
- (イ) 8.9 g
- (ウ) 10.2 g
- (エ) 11.0 g

