

2026年度

理 科

⑨③ 物 理
(1～4ページ)

問 題 冊 子

⑨④ 化 学
(5～11ページ)

注 意 事 項

- (1) 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないこと。
- (2) 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。
- (3) 解答は別に配付する解答用紙の該当欄に正しく記入すること。ただし、解答に関係のない語句・記号・落書き等は解答用紙に書かないこと。
- (4) 解答用紙上部に印刷してある受験学部・学科コード、受験番号、氏名(カタカナ)を確認し、氏名欄に氏名(漢字)を記入すること。もし、印刷に間違いがあった場合は、手を挙げて監督者に申し出ること。

〔解答用紙記入例（選択式の場合）〕

例1. 〔語群〕が二桁で 〔11〕 大阪 〔12〕 佐賀 〔13〕 長崎 〔14〕 東京
とある場合

	A		B		C	
問 X	16	17	18	19	20	21
	/	2	/	4	/	/

Aの解答が佐賀の場合

Bの解答が東京の場合

Cの解答が大阪の場合

例2. 〔語群〕が一桁で 〔1〕 大学 〔2〕 中学校 〔3〕 高校 〔4〕 小学校
とある場合

	a	b	c
問 X	51	52	53
	/	4	2

aの解答が大学の場合

bの解答が小学校の場合

cの解答が中学校の場合

⑨③ 物 理

〔I〕 図のように、段差のある水平でなめらかな床があり、上段の右端に接するように質量 $3m$ の台 A を置いた。 A の厚さは段差の高さと同じ



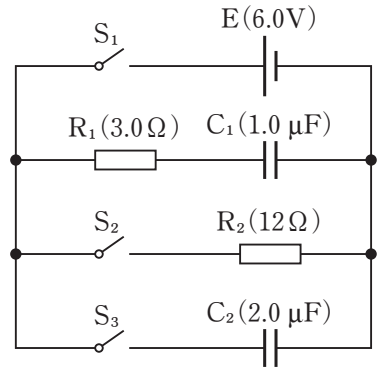
で、 A の上面はあらい水平面である。 A に向けて、質量 m の小物体 B を上段から速さ v_0 ですべらせた。 B はその後 A の上面に乗り移り、 B が A の上面を動きだすと同時に A も床の上を動きだした。やがて B は A に対して静止して、 B は A と一体となって運動を続けた。 A の上面と B との間の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g として、以下の問いの答えとして適当なものを対応する解答群の中から 1 つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) B が A に乗り移る直前の B の運動量の大きさはいくらか。
- (2) B が A に乗り移る直前の B の運動エネルギーはいくらか。
- (3) B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの間に、 B が A の上面から受ける動摩擦力の大きさはいくらか。
- (4) B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの間に、 A の上面が B から受ける動摩擦力の向きは図のどちら向きか。
- (5) B が A に対して静止して一体となったとき、 A と B の運動量の和の大きさはいくらか。
- (6) B が A に対して静止して一体となったとき、 A と B の床に対する速さはいくらか。
- (7) B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの間に、 B が失った運動量の大きさはいくらか。
- (8) 問(7)の答えは、 B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの間に、動摩擦力が B に与えた力積の大きさに等しい。これを用いて、 B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの時間を求めよ。
- (9) B が A に乗り移った瞬間から、 B が A に対して静止するまでの間の、 A と B の力学的エネルギーの和の変化の大きさはいくらか。

解答群

- (1) [1] $\frac{1}{2}mv_0$ [2] mv_0 [3] $\frac{1}{2}mv_0^2$ [4] mv_0^2
- (2) [1] $\frac{1}{2}mv_0$ [2] mv_0 [3] $\frac{1}{2}mv_0^2$ [4] mv_0^2
- (3) [1] $\frac{mg}{\mu}$ [2] μmg [3] $\frac{2mg}{\mu}$ [4] $2\mu mg$
- (4) [1] 右向き [2] 左向き [3] 上向き [4] 下向き
- (5) [1] $\frac{1}{2}mv_0$ [2] mv_0 [3] $4mv_0$ [4] $\frac{1}{2}mv_0^2$
- (6) [1] $\frac{1}{4}v_0$ [2] $\frac{1}{3}v_0$ [3] $\frac{2}{3}v_0$ [4] $\frac{3}{4}v_0$
- (7) [1] $\frac{2}{3}mv_0$ [2] $\frac{3}{4}mv_0$ [3] $\frac{2}{3}mv_0^2$ [4] $\frac{3}{4}mv_0^2$
- (8) [1] $\frac{1}{4\mu g}v_0$ [2] $\frac{2\mu}{3g}v_0$ [3] $\frac{3}{4\mu g}v_0$ [4] $\frac{4\mu}{3g}v_0$
- (9) [1] $\frac{1}{8}mv_0$ [2] $\frac{1}{4}mv_0$ [3] $\frac{1}{3}mv_0^2$ [4] $\frac{3}{8}mv_0^2$

〔Ⅱ〕 図のように、内部抵抗が無視できる起電力 6.0 V の電池 E 、電気容量がそれぞれ $1.0\ \mu\text{F}$ ($= 1.0 \times 10^{-6}\text{ F}$) と $2.0\ \mu\text{F}$ のコンデンサー C_1 と C_2 、電気抵抗がそれぞれ $3.0\ \Omega$ と $12\ \Omega$ の抵抗 R_1 と R_2 、スイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 からなる回路がある。はじめ、すべてのスイッチは開いており、すべてのコンデンサーには電荷は蓄えられていないものとする。以下の文中の 内に入れるのに適当なものを解答群の中から1つ選び、その番号を解答欄に記入せよ。



まず、 S_1 を閉じた。 S_1 を閉じた瞬間に R_1 を流れる電流の大きさは (1) A である。また、 S_1 を閉じてから十分に時間がたったとき、 C_1 に蓄えられている電気量は (2) $\times 10^{-6}\text{ C}$ 、静電エネルギーは (3) $\times 10^{-5}\text{ J}$ である。

つぎに、 S_1 を閉じたまま、 S_2 を閉じた。 S_2 を閉じてから十分に時間がたったとき、 R_1 を流れる電流の大きさは (4) A、 R_2 を流れる電流の大きさは (5) A であり、 C_1 に蓄えられる電気量は (6) $\times 10^{-6}\text{ C}$ である。

この状態から、 S_1 と S_2 を同時に開いた。このとき、 C_1 に蓄えられている電気量は (6) $\times 10^{-6}\text{ C}$ のままであった。その後、 S_3 を閉じた。十分に時間がたったとき、 C_1 と C_2 に蓄えられている電気量の合計は (7) $\times 10^{-6}\text{ C}$ であり、そのうち C_2 に蓄えられている電気量は (8) $\times 10^{-6}\text{ C}$ である。

解答群

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| [11] 0 | [12] 0.10 | [13] 0.20 | [14] 0.30 | [15] 0.40 |
| [16] 0.50 | [17] 0.60 | [18] 0.80 | [19] 1.0 | [20] 1.2 |
| [21] 1.4 | [22] 1.6 | [23] 1.8 | [24] 2.0 | [25] 2.2 |
| [26] 2.4 | [27] 2.6 | [28] 2.8 | [29] 3.0 | [30] 4.0 |
| [31] 5.0 | [32] 6.0 | [33] 8.0 | | |

⑨④ 化 学

〔 I 〕 以下の問 1～問 2 に答えよ。

問 1 温度が一定で、 1.0×10^5 Pa の窒素 3.0 L と 2.0×10^5 Pa の水素 6.0 L を、10.0 L の容器に入れ混合気体とした。気体はすべて理想気体であるとして、以下の問 (i) ～ (iii) に答えよ。

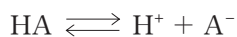
- (i) 混合気体中の窒素の分圧は何 Pa か。
- (ii) 混合気体の全圧は何 Pa か。
- (iii) 混合気体中の水素のモル分率を求めよ。

問 2 質量パーセント濃度が 98% の濃硫酸がある。この濃硫酸の密度を測定したところ 1.8 g/cm^3 であった。この濃硫酸について、以下の問 (i) ～ (iii) に答えよ。なお、硫酸の分子式は H_2SO_4 であり、原子量は $\text{H} = 1.0$ 、 $\text{O} = 16$ 、 $\text{S} = 32$ とする。

- (i) 濃硫酸のモル濃度は何 mol/L か。
- (ii) 濃硫酸の質量モル濃度は何 mol/kg か。
- (iii) この濃硫酸を純水で希釈して、質量パーセント濃度 9.8% の希硫酸 30 g をつくりたい。必要な濃硫酸は何 g か。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

初濃度が c (mol/L) である 1 価の弱酸 HA の水溶液があり、次の電離平衡が成りたっている。



ここで、電離度を α 、電離定数を K_a (mol/L) とする。HA, H^+ 、および A^- の平衡時のモル濃度 (mol/L) をそれぞれ [HA], $[\text{H}^+]$ 、および $[\text{A}^-]$ とする。

問1 c と α を用いて、[HA], $[\text{H}^+]$ 、および $[\text{A}^-]$ をそれぞれ表せ。

問2 c と α を用いて、 K_a を表せ。ここで、電離度 α は 1 に比べて十分に小さいとして、 $(1-\alpha)$ を 1 とみなせ。

問3 $c = 0.20$ mol/L, $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ mol/L, 電離度 α は 1 に比べて十分に小さいとして、平衡時の弱酸 HA 水溶液に関する以下の問(i)～(iii)に答えよ。

(i) 水溶液中の HA の電離度 α を小数第 2 位まで求めよ。

(ii) 水溶液の $[\text{H}^+]$ を求めよ。

(iii) 水溶液の水素イオン指数 pH を小数第 1 位まで求めよ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30$ とする。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えよ。

空気中において、アルミニウムは表面に酸化アルミニウムの緻密な被膜を生じると、内部がさびにくくなる。この状態を **ア** ^(a) という。アルミニウムは **イ** ^(b) 金属であるため、酸の水溶液にも強塩基の水溶液にも水素を発生しながら溶解する。アルミニウムイオン Al^{3+} を含む水溶液に少量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると、**ウ** ^(c) 色の沈殿が生じる。これに水酸化ナトリウムをさらに加えると、この沈殿は溶けて無色の溶液となる。^(d)

問1 文中の空欄 **ア** ～ **ウ** にあてはまる最も適切な語句を、次の(1)～(9)から選び、番号で答えよ。ただし、同じ番号を複数回用いてはならない。

- | | | |
|----------|------------|--------|
| (1) 遷移状態 | (2) 両性 | (3) 赤褐 |
| (4) 不動態 | (5) 非 | (6) 黒 |
| (7) アルカリ | (8) アルカリ土類 | (9) 白 |

問2 下線部(a)の化合物を化学式で記せ。

問3 下線部(b)で、アルミニウムが塩酸と反応する化学反応式を記せ。

問4 下線部(c)の物質の名称を答えよ。

問5 下線部(d)の溶液に含まれている陰イオンを化学式で記せ。

〔IV〕 以下の問1～問3に答えよ。

問1 分子式 C_4H_8 で表されるアルケンには、4種類の異性体が存在する。このうち、1-ブテンの構造式は図1の通りである。

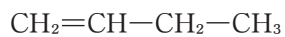
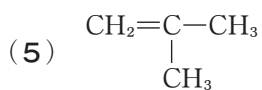
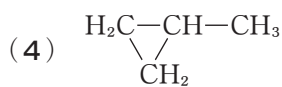
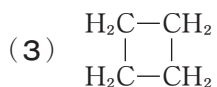
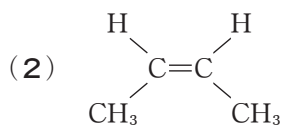
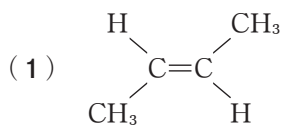


図1 1-ブテンの構造式

残りの異性体である (i) 2-メチルプロペン、(ii) シス-2-ブテン、および (iii) トランス-2-ブテンの構造式について最も適するものを、次の (1)～(5) から選び、番号で答えよ。

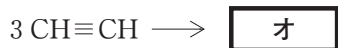
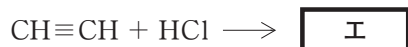
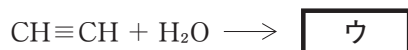
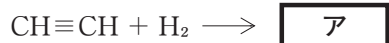


問2 次のエチレン $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ に関する文中の空欄 **ア** ~ **エ** にあてはまる語句として最も適するものを、以下の(1)~(9)から選び、番号で答えよ。

エチレンはかすかに甘いにおいのある無色の気体である。実験室では、 $160\sim 170^\circ\text{C}$ に加熱した濃硫酸に **ア** を加えると、分子内で **イ** が起こり、エチレンが発生する。エチレンに白金やニッケルを触媒として水素を反応させると **ウ** が生成する。また、エチレンを硫酸酸性の過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液に通じると、エチレンが **エ** される。このとき、 MnO_4^- は Mn^{2+} に変化して、水溶液の赤紫色が消える。

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| (1) エタン | (2) エタノール | (3) メタノール |
| (4) アセトン | (5) 酢酸 | (6) 加水分解 |
| (7) 酸化 | (8) 還元 | (9) 脱水 |

問3 次のアセチレン $\text{CH}\equiv\text{CH}$ の反応によって生じる有機化合物 ~ の名称として最も適するものを、以下の (1)~(9) から選び、番号で答えよ。



- | | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| (1) エタノール | (2) エチレン | (3) プロピレン |
| (4) アセトアルデヒド | (5) フェノール | (6) ベンゼン |
| (7) 1,2-ジクロロエタン | (8) 塩化ビニル | (9) 酢酸ビニル |

