

薬学部・歯学部 総合型選抜

総合型選抜 理科小テスト(化学基礎)

理科小テスト

化学基礎

(理科小テストは、「化学基礎」「生物基礎」から1科目選択すること)

必要ならば次の数値を用いよ。

原子量：H=1, C=12, O=16, S=32

水のイオン積： $K_w=1.0\times 10^{-14}(\text{mol/L})^2$

標準状態 (0 °C, 1.013×10^5 Pa) で 1 mol の気体が占める体積は 22.4 L とする。

問題 1 次の(1)～(7)の各設問にあてはまるものを選び、(a)～(d)の記号で記せ。

(1) 次の物質のうち、混合物はどれか。

(a) 石油 (b) 塩化ナトリウム (c) 鉄 (d) エタノール

(2) 次の物質の分離・精製法のうち、液体の沸点の差を利用して物質を分離する方法はどれか。

(a) ろ過 (b) 再結晶 (c) 昇華 (d) 分留

(3) 次の語句のうち、同位体の関係にある原子同士で同じものはどれか。

(a) 原子番号 (b) 原子量 (c) 質量数 (d) 中性子の数

(4) 次の元素のうち、13族の元素はどれか。

(a) He (b) Al (c) Ca (d) Br

(5) 次の分子のうち、分子内に三重結合があるものはどれか。

(a) H_2 (b) N_2 (c) O_2 (d) HCl

(6) 次の分子のうち、非共有電子対が2つあるものはどれか。

(a) CH_4 (b) NH_3 (c) H_2O (d) CO_2

(7) 次の酸のうち、2価の酸はどれか。

(a) フッ化水素 (b) シュウ酸 (c) 塩酸 (d) 酢酸

問題 2 以下の各問に答えよ。

問 1 質量パーセント濃度が 98% の濃硫酸に関する以下の各設問に答えよ。ただし、濃硫酸の密度は 1.8 g/cm^3 とする。

- (1) この濃硫酸 1 L 中に含まれる硫酸 H_2SO_4 の質量は何 g か。
- (2) この濃硫酸のモル濃度 (mol/L) を記せ。
- (3) この濃硫酸 10 mL をはかり取り、水を加えて全体の体積が 250 mL の希硫酸を調製した。この希硫酸のモル濃度 (mol/L) を記せ。

問 2 以下の各設問に答えよ。

- (1) 0.05 mol/L の硫酸水溶液の水素イオン濃度 (mol/L) を記せ。
- (2) 0.04 mol/L の酢酸水溶液の pH を記せ。ただし、この水溶液中での酢酸の電離度は 0.025 とする。
- (3) pH が 2.3 の塩酸がある。この塩酸を水で 100 倍に希釈すると、pH はいくらか。

問題3 プロパン C_3H_8 を完全燃焼させたところ、二酸化炭素と水が生成した。以下の各問に答えよ。

問1 プロパンの完全燃焼を化学反応式で表せ。

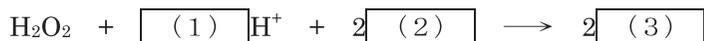
問2 標準状態で 22.4 L のプロパンの完全燃焼に必要な酸素は標準状態で何 L か。

問3 生成した二酸化炭素、水の質量はそれぞれ何 g か。

問題4 硫酸を加え酸性にした過酸化水素 H_2O_2 水溶液に、硫化水素 H_2S を吹き込んだところ、硫黄 S が沈殿した。以下の各問に答えよ。

問1 この反応における酸化剤と還元剤をそれぞれ名称で記せ。

問2 この反応における過酸化水素の働きを表すイオン反応式を以下に示す。空欄(1)～(3)にあてはまる最も適切な値または化学式を記せ。係数が1となる場合は1と記せ。



問3 H_2O_2 , H_2S , S で下線を引いた原子の酸化数をそれぞれ記せ。

薬学部・歯学部 総合型選抜

総合型選抜 理科小テスト(生物基礎)

理科小テスト

生物基礎

(理科小テストは、「化学基礎」「生物基礎」から1科目選択すること)

問題 1 細胞に関する次の文章を読み、以下の設問(問1～問3)に答えよ。

すべての生物のからだは細胞からなる。動物や植物の細胞は①核と細胞質からできており、細胞質の一番外側は(1)になっている。植物の細胞では(1)のさらに外側に(2)がある。細胞質にはさまざまな②細胞小器官があり、細胞小器官の間を(3)という液状の成分が満たしている。

問 1 文章中の空欄(1～3)を埋めよ。同じ番号のところには同じ語が入るものとする。

問 2 下線部①について、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 動物や植物のように細胞内に核を持つ生物を何というか。
- (2) 核の中には DNA が多く含まれる。DNA の説明として適切なものを次のア～エから選び、記号で答えよ。
- ア. 酵素としてはたらく。 イ. 細胞の骨格を構成する。
ウ. 遺伝情報を含む。 エ. タンパク質の主成分である。
- (3) 核内で起こることを次のア～エから選び、記号で答えよ。
- ア. 転写 イ. 翻訳 ウ. 抗原抗体反応 エ. ホルモンの合成

問 3 下線部②について、次の(1)～(3)に当てはまる細胞小器官を答えよ。

- (1) 呼吸によりエネルギーを取り出す。
- (2) クロロフィルという色素を含み、光合成を行う。
- (3) 細胞液で満たされており、糖や無機塩類を貯蔵する。

問題2 細胞分裂に関する次の文章を読み、以下の設問（問1～問3）に答えよ。

細胞分裂においては、分裂前の細胞を（ 1 ）細胞といい、分裂によって生じた細胞を（ 2 ）細胞という。通常の体細胞分裂ではまず、（ 1 ）細胞でDNAが複製されて（ 3 ）倍になり、続いてそのDNAが（ 3 ）個の（ 2 ）細胞に等しく分配される。

分裂を盛んに行っている細胞は、細胞分裂を行うM期（分裂期）と、それ以外の時期である（ 4 ）期をくり返している。このくり返しを（ 5 ）という。（ 4 ）期はG₁期、（ 6 ）期、G₂期に分けられる。

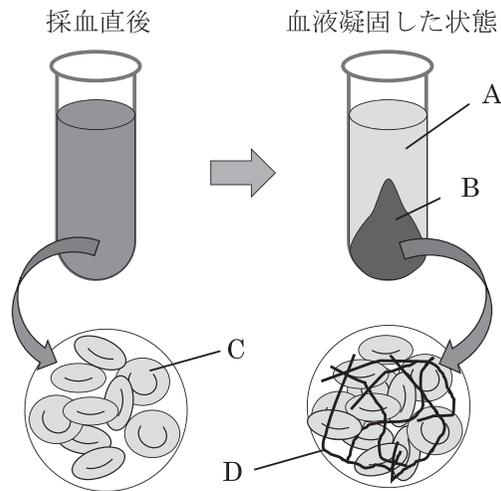
問1 文章中の空欄（1～6）を埋めよ。同じ番号のところには同じ語が入るものとする。

問2 下線部について、次のA～Dは分裂中の細胞のようすを説明したものである。Aに続く説明B～Dを起る順に並びかえよ。

- A. 染色体が凝縮してひも状になる。
- B. 染色体は再び分散し、細胞質分裂が起こる。
- C. 染色体が赤道面上に並ぶ。
- D. 染色体が2つに分離して、両極に移動する。

問3 上記の体細胞分裂と異なり、生殖細胞ができるときに行われる分裂を何というか。

問題3 次の図はヒトの採血した血液をしばらく放置し、血液凝固させたようすを模式的に示したものである。以下の設問（問1～問3）に答えよ。



問1 次の（1），（2）に答えよ。

- （1）図中の A, B の名称を答えよ。
- （2）A : B の割合として適当なものを、次のア～ウから選び、記号で答えよ。
ア. 1 : 5 イ. 1 : 1 ウ. 5 : 1

問2 図中の C について、次の（1）～（3）に答えよ。

- （1）C は血液中に最も多くみられる血球である。名称を答えよ。
- （2）C の血液 1 mm^3 当たりの個数として適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えよ。
ア. 5,000 イ. 50,000 ウ. 500,000 エ. 5,000,000
- （3）C のはたらきを簡潔に説明せよ。

問3 血管が外傷を受けると、血球が集まりある程度傷口をふさいだ後、血液凝固がおこって止血する。血液凝固について、次の（1）～（3）に答えよ。

- （1）血管が損傷した際に傷口に集まり傷口をふさぐ血球は何か。
- （2）図中の D は血液凝固の際に血液中の物質からつくられるタンパク質である。名称を答えよ。
- （3）血管が修復された後、D が分解されることを何というか。

解 答

化学基礎

問題 1 (1) a (2) d (3) a (4) b (5) b (6) c (7) b

問題 2

問 1 (1) 1764g (2) 18 mol/L (3) 0.72 mol/L

問 2 (1) 0.1 mol/L (2) pH=3 (3) pH=4.3

問題 3

問 1 $C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

問 2 112 L

問 3 二酸化炭素 132g 水 72g

問題 4

問 1 酸化剤 過酸化水素 還元剤 硫化水素

問 2 (1) 2 (2) e^- (3) H_2O

問 3 H_2O_2 - 1 H_2S - 2 S 0

生物基礎

問題 1

問 1 1 細胞膜 2 細胞壁 3 細胞質基質

問 2 1 真核生物 2 ウ 3 ア

問 3 1 ミトコンドリア 2 葉緑体 3 液胞

問題 2

問 1 1 母 2 娘 3 2

4 間 5 細胞周期 6 S

問 2 $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B$

問 3 減数分裂

問題 3

問 1 1 A:血清 B:血πει 2 イ

問 2 1 赤血球 2 エ 3 酸素の運搬

問 3 1 血小板 2 フィブリン 3 線溶