

## 総合型選抜(自己推薦方式)(理科2科目方式)【理科(化学)】

---

【問題1】 次の物質(a)～(i)を混合物、化合物、単体に分類し、各解答欄に(a)～(i)の記号で答えなさい。

- (a) 空気      (b) 水素      (c) ドライアイス      (d) 塩化ナトリウム  
(e) 食塩水      (f) 塩化水素      (g) 牛乳      (h) エタノール      (i) 銅

混合物 \_\_\_\_\_

化合物 \_\_\_\_\_

単体 \_\_\_\_\_

【問題2】 酸化還元に関する次の各問に答えなさい。

(1) 次の(a)～(d)の物質について、下線をつけた原子の酸化数をそれぞれ答えなさい。

(a)  $\underline{O}_3$

答え \_\_\_\_\_

(b)  $\underline{N}H_3$

答え \_\_\_\_\_

(c)  $H_3\underline{P}O_4$

答え \_\_\_\_\_

(d)  $Cu\underline{S}O_4$

答え \_\_\_\_\_

(2) 酸化還元反応に関する記述として正しいものを、次の(a)～(f)のうちから3つ選びなさい。

- (a) ヨウ化カリウムKIの水溶液にオゾン $O_3$ を通じると、ヨウ素 $I_2$ が析出する。  
(b) マグネシウムは熱水と反応して、酸素 $O_2$ を発生する。  
(c) イオン化傾向の大きい金属ほど、単体の酸化作用が強い。  
(d) 電池の放電において、負極では電子が流れ込み、還元反応が起きている。  
(e) 二酸化硫黄は反応する相手により、酸化剤としても還元剤としてもはたらく。  
(f) ハロゲンの単体はどれも酸化剤としてはたらく。

答え \_\_\_\_\_

【問題3】 次の各問に答えなさい。ただし、原子量は H=1.0、O=16、アボガドロ定数は  $6.0 \times 10^{23}$  (/mol) とする。また、計算過程も書くこと。

(1) 水 180g に含まれる水分子の数は何個か答えなさい。

計算式

答え \_\_\_\_\_ (個)

(2) 水 3.0mol に含まれる水素原子および酸素原子の質量はそれぞれ何 g か答えなさい。

計算式

答え 水素原子 \_\_\_\_\_ (g), 酸素原子 \_\_\_\_\_ (g)

(3) 水分子1個の質量は何 g か答えなさい。

計算式

答え \_\_\_\_\_ (g)

(4) 水に塩化ナトリウム (NaCl) を溶解して質量パーセント濃度 5.0% の水溶液を 120g つくるには何 g の水と塩化ナトリウムが必要か答えなさい。

計算式

答え 水 \_\_\_\_\_ (g), 塩化ナトリウム \_\_\_\_\_ (g)

【問題4】 次の各問に答えなさい。

(1) (a)～(d) のpHの値を示す水溶液について、下の各問に答えなさい。

(a) 1.0      (b) 9.0      (c) 4.0      (d) 11

① 酸性の水溶液を全て選び、(a)～(d)の記号で答えなさい。

答え \_\_\_\_\_

② 各水溶液を水素イオン濃度の大きい方から順に(a)～(d)の記号で答えなさい。

水素イオン濃度(大)                          →                          →                          →                          (小)

③ 水溶液(b)の水素イオン濃度は何mol/Lか答えなさい。

答え \_\_\_\_\_ (mol/L)

(2) pH=12の水酸化ナトリウム水溶液を水で100倍に希釈した。pHの値を答えなさい。

答え \_\_\_\_\_

(3) 25℃で、0.050mol/Lの酢酸水溶液の電離度は0.020である。この水溶液中の水素イオン $H^+$ の濃度(mol/L)を答えなさい。計算過程も書くこと。

計算式

答え \_\_\_\_\_ (mol/L)

【問題5】 酢酸と水酸化ナトリウムの中和に関する各問について答えなさい。ただし、原子量はH=1.0、O=16、Na=23とする。また、計算問題は計算過程も書くこと。

(1) 酢酸と水酸化ナトリウムが完全に中和するときの化学反応式を書きなさい。

答え

---

(2) 水酸化ナトリウム1.0gを水に溶解して250mLの水酸化ナトリウム水溶液をつくった。  
得られた水酸化ナトリウム水溶液の濃度 (mol/L) を答えなさい。

計算式

答え \_\_\_\_\_ (mol/L)

(3) 濃度未知の酢酸水溶液 20.0 mLを(2)の水酸化ナトリウム水溶液で過不足なく  
中和したところ、14.0 mLが必要であった。この酢酸水溶液の濃度は何 mol/L か答えなさい。

計算式

答え \_\_\_\_\_ (mol/L)

## 総合型選抜（理科2科目方式）【生物】

---

【問題1】 細胞に関して、[1]～[3]の間に答えよ。

[1] 下記は、一般的な植物細胞の説明である。①～⑥にあてはまる構造の名称を記入せよ。

- ① 呼吸を行い、ATPを合成する。
- ② 光エネルギーを利用して有機物を生成する。
- ③ 水分や物質の濃度調整などに関係し、特に植物細胞で発達している。
- ④ 細胞の内外を区切る。
- ⑤ 内部に染色体を含み、細胞の形態や働きを決める。
- ⑥ 主成分はセルロースで、細胞を保護している。

[1]の解答欄

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  | ⑥ |  |

[2] [1]の①～⑥のうち、一般的な動物細胞には見られないものをすべて選び、番号を記入せよ。

[2]の解答欄

|  |
|--|
|  |
|--|

[3] 下記の(a)～(e)の生物のうち、原核生物をすべて選び、記号を記入せよ。

- (a) 乳酸菌 (b) オオカナダモ (c) シアノバクテリア (d) 大腸菌 (e) 酵母菌

[3]の解答欄

|  |
|--|
|  |
|--|

【問題2】 下記はDNAの構造に関する記述である。空欄に語句を入れ、文章を完成せよ。

核酸は細胞の核に多く含まれる物質であり、DNAのほかに(①)がある。これらは、(②)が多数結合した鎖状の分子で、リン酸と(③)、(④)からなる。DNAの②の③は、(⑤)で、④には、(⑥)[A]、(⑦)[T]、(⑧)[G]、(⑨)[C]の4種類がある。特定の④どうしが対をつくりやすい性質を(⑩)という。

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  | ⑥ |  |
| ⑦ |  | ⑧ |  |
| ⑨ |  | ⑩ |  |

【問題3】 肝臓と腎臓の構造と機能に関して、[1]～[2]の間に答えよ。

[1] 以下の①～⑤の空欄に語句を入れ、文章を完成せよ。

肝臓には、小腸で吸収されたグルコースやアミノ酸などが①を経て入る。肝臓はさまざまな物質の生成・貯蔵・分解を行っており、アミノ酸が分解されて生じた有害なアンモニアは肝臓で毒性の低い②に変えられて血中に放出される。赤血球のヘモグロビンが分解されてできたビリルビンは、肝臓から③に排出される。

ヒトの腎臓は、背骨の左右に1個ずつ存在する。腎臓は、肝臓で合成された②やそのほかの老廃物を尿として排出するしくみをもっている。尿は腎小体の④から⑤へこしだされる。②は再吸収されにくく、尿として体外に排出される。

[1]の解答欄

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  |   |  |

[2] 以下の①～⑤において、正しいものには○、誤っているものには×を記入せよ。

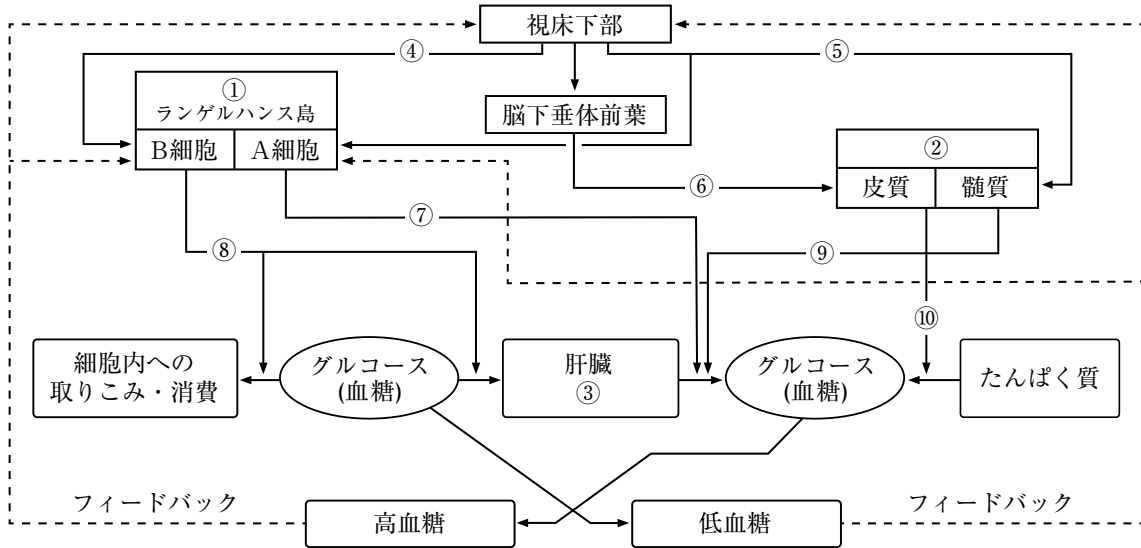
- ① 肝臓は1cmほどの大きさの肝小葉が集まってできている。
- ② 肝臓は、血しょう成分の一種であるアルブミンを合成する。
- ③ 腎臓は、水分量やイオン濃度を調節する。
- ④ バソプレシンが腎臓に作用すると、尿量が増加する。
- ⑤ 健常人が1日に体外に排出するおよその尿の量は0.5L/日である。

[2]の解答欄

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  |   |  |

【問題 4】

下図はヒトの血糖濃度調節のしくみを模式的に表したものである。①～②に適する器官を、③にグルコースの貯蔵形態を、④と⑤に適する神経を、また、⑥～⑩に適するホルモンの名称を記入せよ。

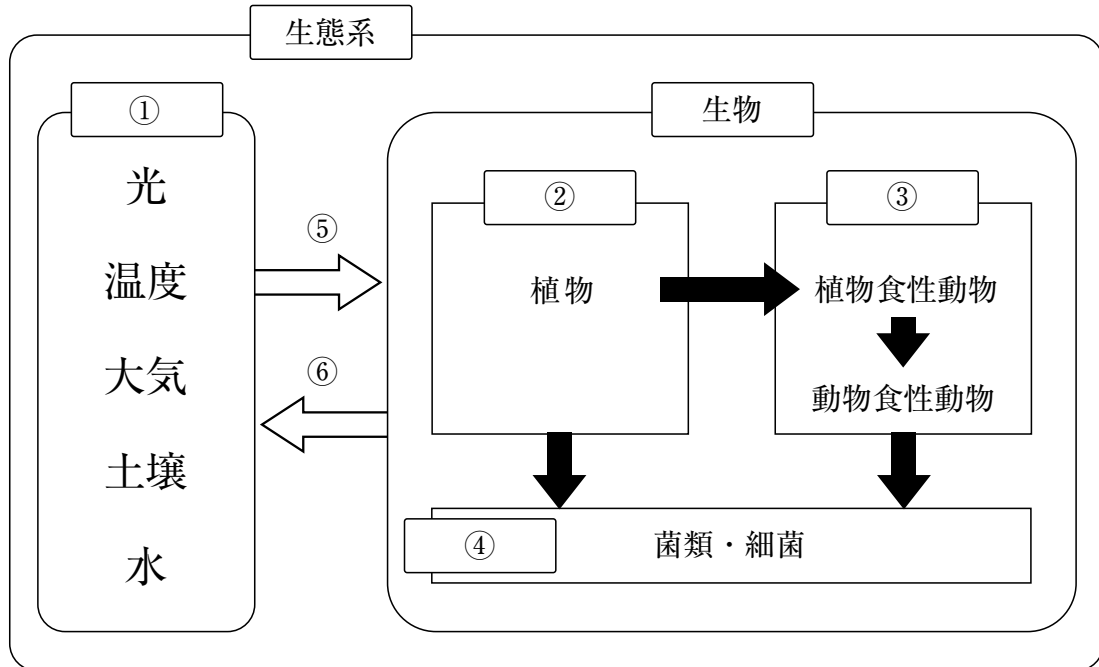


|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  | ⑥ |  |
| ⑦ |  | ⑧ |  |
| ⑨ |  | ⑩ |  |



【問題5】 生態系に関して、[1]～[4]の間に答えよ。

[1] 下図は生態系の構成を模式的に表したものである。①～⑥の空欄に適した語句を記入せよ。



[1]の解答欄

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ① |  | ② |  |
| ③ |  | ④ |  |
| ⑤ |  | ⑥ |  |

[2] 生態系を構成する生物の間には、食うもの（捕食者）と食われるもの（被食者）との関係がみられ、この関係は一連の鎖のようにつながっている。これをなんというか、記入せよ。

[2]の解答欄

[3] 栄養段階の上位のものほど、個体数はどのようになるか、記入せよ。

[3] の解答欄

[4] 生態系内での窒素同化について、以下の語句をすべて使って説明せよ。

硝酸イオン( $\text{NO}_3^-$ )      アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )      有機窒素化合物

[4] の解答欄