

# 2024 年度 神奈川工科大学

## 学校推薦型選抜 適性検査

### 「理科」

#### 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てはいけません。
2. 試験時間は60分間です。
3. 問題冊子は「化学」と「生物」を合冊しています。解答はいずれかを一方を選択解答すること。
4. 「化学」の問題は1ページから6ページです。  
「生物」の問題は7ページから11ページです。
5. 解答はこの問題冊子内の該当する解答欄に記入しなさい。
6. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気づいた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
7. 解答は黒鉛筆を使用しなさい。
8. 問題冊子の余白は自由に利用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
9. 試験終了後、本冊子は回収します。

受験科目選択欄	
化学	
生物	

※受験科目選択欄は解答する科目に○、解答しない科目に×を記入すること。○を付けた科目のみを採点対象科目とします。

受験番号

氏名

「化学」

**第1問** 次の問1~5に答えよ。

問1 陽子，電子，中性子のうち，原子核の中に存在しないものを答えよ。

解答 \_\_\_\_\_

問2 塩素 Cl の原子番号は17である。Clについて，次の設問(1)，(2)に答えよ。

(1) Cl原子の電子配置について，K殻，L殻，M殻に收容されている電子はそれぞれ何個か答えよ。

解答：K殻 \_\_\_\_\_ 個 L殻 \_\_\_\_\_ 個 M殻 \_\_\_\_\_ 個

(2) 塩化物イオン  $\text{Cl}^-$  がもつ電子は何個か答えよ。

解答 \_\_\_\_\_ 個

問3 カリウム K，フッ素 F，ヘリウム He，アルミニウム Al のうち，貴ガス（希ガス）に属するものを1つ選んで答えよ。

解答 \_\_\_\_\_

問4 メタン分子  $\text{CH}_4$  には，共有電子対と非共有電子対がそれぞれ何組あるか答えよ。

解答：共有電子対 \_\_\_\_\_ 組

解答：非共有電子対 \_\_\_\_\_ 組

問5 窒素分子  $\text{N}_2$  の2個の窒素原子 N の共有結合は，何結合か。単結合，二重結合，三重結合のうちから1つ選んで答えよ。

解答 \_\_\_\_\_

第2問 次の問1, 2に答えよ。

問1 物質量が3.0 molのケイ素Siに含まれるSi原子の数は何個か求めよ。ただし、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答 \_\_\_\_\_ 個

問2 塩化ナトリウムNaCl 11.7 gを水に溶かして250 mLの水溶液にした。この水溶液のモル濃度は何mol/Lか求めよ。ただし、原子量はNa = 23.0, Cl = 35.5とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

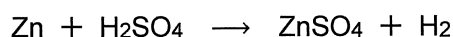
解答 \_\_\_\_\_ mol/L

**第3問** 次の問1, 2に答えよ。

問1 プロパン  $C_3H_8$  が酸素  $O_2$  と反応して完全燃焼すると、二酸化炭素  $CO_2$  と水  $H_2O$  を生じる。この反応の化学反応式を書け。ただし、係数は最も簡単な整数の比にすること。

解答 \_\_\_\_\_

問2 亜鉛  $Zn$  を希硫酸  $H_2SO_4$  に入れると、次の反応によって水素  $H_2$  を発生して溶ける。



1.3 g の  $Zn$  を希硫酸に入れて、すべての  $Zn$  が溶けたとき、発生する  $H_2$  の質量は何 g か求めよ。ただし、原子量は  $H = 1.0$ ,  $Zn = 65$  とする。どのように求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答 \_\_\_\_\_ g

第4問 次の問1~3に答えよ。

問1 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  が電離したときに生じる陽イオンと陰イオンを、それぞれイオン式で答えよ。

解答：陽イオン \_\_\_\_\_

解答：陰イオン \_\_\_\_\_

問2 水素イオン指数 pH が 2 の水溶液中の水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  は何 mol/L か答えよ。

解答 \_\_\_\_\_ mol/L

問3 濃度不明の希硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10.00 mL を過不足なく中和するのに、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液 8.40 mL を要した。この希硫酸の濃度は何 mol/L か求めよ。どのよう  
に求めたのかも採点対象とするので、計算過程等を記すこと。

(計算過程等)

解答 \_\_\_\_\_ mol/L

第5問 次の問1, 2に答えよ。

問1 次の文章の(ア)～(エ)に当てはまる語句として適切なものを, 下の(1)～(3)の指示にしたがって答えよ。

硫化水素  $\text{H}_2\text{S}$  と塩素  $\text{Cl}_2$  が反応すると塩化水素  $\text{HCl}$  と硫黄  $\text{S}$  を生じる。このとき反応前の  $\text{H}_2\text{S}$  中の  $\text{S}$  の酸化数は(ア)であり, 反応後の  $\text{S}$  の酸化数は(イ)である。反応の前後で  $\text{S}$  の酸化数は(ウ)しているので, この反応によって  $\text{S}$  は(エ)されている。

(1) (ア)と(イ)に当てはまる数値を答えよ。ただし, 必要な符号も書くこと。

解答 (ア) \_\_\_\_\_

解答 (イ) \_\_\_\_\_

(2) (ウ)に当てはまる語句として, 増加または減少のうち適切なものを選んで答えよ。

解答 (ウ) \_\_\_\_\_

(3) (エ)に当てはまる語句として, 酸化または還元のうち適切なものを選んで答えよ。

解答 (エ) \_\_\_\_\_

問2 次のイオン反応式の電子  $e^-$  の係数(下線部)を答えよ。



解答 \_\_\_\_\_

「生物」



【問題 1】体細胞分裂に関する以下の実験について 1～4 の問いに答えよ。

にんにくを用いて顕微鏡観察実験を以下の方法で行った。

- 1) あらかじめ発根させたニンニクの根端を 5mm 程度に切り取った。
- 2) 切り取った根端を 45% (①) に 5 分間浸した。
- 3) 根端を (①) から取り出し、3% (②) に浸し、60℃で 2 分間保温した。
- 4) 根をスライドガラスに載せ、先端を 1mm 程度残し、それ以外は除去した。
- 5) 根の先端に (③) を 1 滴滴下し、5 分間放置した。
- 6) カバーガラスをかけ、その上からろ紙をかぶせてずれないように押さえて、真上から強く押しつぶした。
- 7) プレパラートを顕微鏡にセットし、観察した。

1. ①～③の空欄に入る語句を選択肢から選び、その記号を記入せよ。

①		②	
③			

〈選択肢〉

(ア) 酢酸オルセイン      (イ) 酢酸      (ウ) 塩酸

2. 2) の操作を何というか

3. 3) の操作を何というか

4. 体細胞分裂過程の説明として最も適切な文を選択肢から選び、その記号を記入せよ。

(1)	間期	
(2)	前期	
(3)	中期	
(4)	後期	
(5)	終期	

〈選択肢〉

- (ア) 各染色体は 2 つに分かれ、それぞれが細胞の両端に移動する。
- (イ) 分裂が終了してから、次の分裂が始まるまでをいう。
- (ウ) 染色体は糸状にほぐれる。核膜が見え始める。細胞質分裂が起こる。
- (エ) 染色体が細胞の中央に集まる。
- (オ) 核の中に染色体が見え始める。核膜は見えなくなる。

【問題2】 血糖濃度の調節について以下の問いに答えよ。

ヒトの血液に含まれるグルコースは血糖と呼ばれ、その含有量は空腹時で血液 100ml 当たり  
 ほぼ ( ① ) mg 前後である。

食事によって血糖濃度が上昇する。このとき視床下部やすい臓の ( ② ) の ( ③ ) が血糖  
 濃度の上昇を敏感に感知し、分泌される ( ④ ) の量が増える。

( ④ ) はグルコースの細胞内への取り込みを促進するとともに肝臓や筋肉における ( ⑤ ) の  
 合成を促す。その結果、血糖濃度は低下する。

逆に運動や飢餓状態などにより血糖濃度が低下すると、この情報は視床下部から ( ⑥ ) 神経  
 を介して副腎髄質へ伝えられ ( ⑦ ) の分泌を促進する。( ⑥ ) 神経や低血糖の血液による  
 刺激によって、すい臓の ( ② ) の ( ⑧ ) からは ( ⑨ ) が分泌される。これらのホルモンは、  
 肝臓の細胞などに貯蓄されている ( ⑤ ) の分解を促進し血糖濃度を上昇させる。

また視床下部は脳下垂体前葉を刺激して、副腎皮質刺激ホルモンを分泌させる。その結果、  
 副腎皮質から ( ⑩ ) が分泌され、タンパク質からのグルコース合成が促進され血糖濃度が上昇  
 する。

1. 空欄に入る適語を選択肢から選び、その記号を記入せよ。

①		②	
③		④	
⑤		⑥	
⑦		⑧	
⑨		⑩	

〈選択肢〉

- (ア) 10 (イ) 50 (ウ) 100 (エ) ランゲルハンス島 (オ) 胆のう (カ) 交感  
 (キ) 副交感 (ク) 副腎皮質 (ケ) 副腎髄質 (コ) A細胞 (サ) B細胞 (シ) C細胞  
 (ス) インスリン (セ) アドレナリン (ソ) グルカゴン (タ) グリコーゲン  
 (チ) オキシトシン (ツ) 糖質コルチコイド (テ) 鉱質コルチコイド

【問題3】 ヒトの腎臓について1～2の問いに答えよ。

腎臓の表面付近（皮質）には、毛細血管が複雑に絡まった（①）とこれを包み囲むような袋状の構造のボーマンのうがあり、合わせて（②）という。ボーマンのうにつながった細長い管の細尿管（腎細管）はループ状の部分を経由して、やがてほかの細尿管とともに（③）へとつながっている。（②）と細尿管（腎細管）は、尿を作る上で重要な1つの構造単位となっていて、これを（④）という。ヒトでは、1個の腎臓に約100万個の（④）が存在する。濃縮率が（⑤）物質は、再吸収されにくい物質であることを意味する。

1. ①～⑤の空欄に適語を入れよ。

①		②	
③		④	
⑤			

2. 腎臓の物質移動パターンに当てはまる物質を選択肢から選び、その記号を記入せよ。

- (1) ボーマンのうへろ過されず、そのまま血液中に残るもの
- (2) ボーマンのうへろ過されて、原尿や尿に含まれるもの
- (3) ほとんどが原尿から再吸収されるので尿には含まれない
- (4) 主に尿細管で血液から原尿側へ排出されるもの
- (5) 再吸収のほとんど起こらないもの

〈選択肢〉

- (ア) イヌリン
- (イ) アンモニア
- (ウ) ナトリウムイオン
- (エ) タンパク質
- (オ) グルコース

(1)		(2)	
(3)		(4)	
(5)			

【問題4】 ヒトの血液の抗原抗体反応について1～2の問いに答えよ

ヒトの赤血球の表面には2種類（A型とB型）の抗原があり、また血しょう中にはそれらの抗原に特異的に結合する抗体（抗A抗体、抗B抗体）があり、別々のヒトの血液を混ぜると、赤血球が集まって塊状になることがある。この反応を（①）と呼ぶ。これは血しょう中に存在する抗体（凝集素）と赤血球の表面に存在する凝集原が抗原抗体反応を起こすために生じる。凝集原と凝集素の抗原抗体反応によって血液を分類したものを（②）という。

1. ①～②の空欄に適語を入れよ。

①		②	
---	--	---	--

2. ヒトのABO式血液型の場合、各凝集素を含む血清に対する反応で凝集しない場合は○を、凝集する場合は×を空欄に記入せよ。

血液型	A型	B型	AB型	O型
凝集原（抗原）	A	B	A・B	なし
凝集素（抗体）	抗B抗体	抗A抗体	なし	抗A抗体 抗B抗体
抗A抗体を含む血清に対する反応	③	④	⑤	⑥
抗B抗体を含む血清に対する反応	⑦	⑧	⑨	⑩

【問題5】 ヒトの自律神経の働きにより支配器官におこる反応を空欄に入れよ。

支配器官	瞳孔	立毛筋	心臓 (拍動)	気管支	皮膚の 血管	胃 (ぜん動)	ぼうこう (排尿)
交感神経		収縮			収縮		
副交感神経		分布して いない			分布して いない		