

**2020年度
推薦入試(一般公募制)
自己推薦入試**

- 1** 2020年度推薦入試(一般公募制)、自己推薦入試適性
検査について
- 2** 推薦入試(一般公募制) 適性検査過去問題
- 3** 自己推薦入試適性検査過去問題

1 2020年度推薦入試(一般公募制)、自己推薦入試適性検査について

推薦入試(一般公募制)

2020年推薦入試(一般公募制)では栄養生命学科と看護学科のみ適性検査(「化学基礎」・「化学」または「生物基礎」・「生物」のいずれかを選択)を実施します。1～9ページの過去問題を参考にしてください。

自己推薦入試

2020年自己推薦入試の適性検査は、学科により「数学Ⅰ・数学Ⅱ程度」、「化学基礎」・「化学」のいずれかを行います。10～18ページの過去問題を参考にしてください。

学 科	適性検査
機械工学科	数学Ⅰ・Ⅱ程度
電気電子情報工学科	
応用化学科	
臨床工学科	
自動車システム開発工学科	
ロボット・メカトロニクス学科	
ホームエレクトロニクス開発学科	
応用バイオ科学科	
栄養生命科学科	化学基礎・化学
情報工学科	数学Ⅰ・Ⅱ程度
情報ネットワーク・コミュニケーション学科	
情報メディア学科	
看護学科	

2 推薦入試(一般公募制)適性検査【過去問題】

化 学

【問題1】 次の問[1]～[4]に答えなさい。ただしNaClの式量は58.5とする。

[1] Na原子およびCl原子の最外殻電子(価電子)の数はそれぞれいくつか。

答え (Na) _____ (Cl)

[2] 塩化ナトリウムの結晶は、どのような結晶か答えなさい。

答え _____ 結晶

[3] 次の(A)～(F)のうち、正しいものを3つ選びなさい。

- (A) 塩化ナトリウム水溶液の凝固点は、純水のものより低い。
- (B) 塩化ナトリウムの結晶と塩化ナトリウム水溶液はどちらも電気を導く。
- (C) 塩化ナトリウムの結晶は電気を導かないが、塩化ナトリウム水溶液は電気を導く。
- (D) 塩化ナトリウム水溶液は、純水よりも浸透圧が高い。
- (E) 塩化ナトリウム水溶液は弱酸性を示す。
- (F) 塩化ナトリウムは、硫酸と水酸化ナトリウムの中和反応で生じる。

答え _____

[4] 塩化ナトリウム2.34gを水に加えて200mLの水溶液にした。この水溶液のモル濃度は何mol/Lか。計算式も書くこと。

(計算式)

答え _____ mol/L

【問題2】 マグネシウムに塩酸を加えると、塩化マグネシウムと水素が生成する。
マグネシウム4.86gを完全に反応させた場合について、次の問[1]～[3]に答えなさい。ただし、原子量はH=1.0、Mg=24.3、Cl=35.5 とする。

[1] この化学反応式を書きなさい。

答え

[2] 塩化水素がすべて反応したとすると、反応に必要な塩化水素は何molか。計算式も書くこと。
(計算式)

答え _____ mol

[3] 生成する塩化マグネシウムは何gか。計算式も書くこと。
(計算式)

答え _____ g

【問題3】 次の(A)～(F)の反応のうち、下線部の物質が還元されるものを3つ選びなさい。

- (A) 過酸化水素 H_2O_2 が、カタラーゼの作用によって水 H_2O と酸素 O_2 になる。
- (B) アセトアルデヒド CH_3CHO から酢酸 CH_3COOH が生成する。
- (C) 銅 Cu を空气中で加熱すると酸化銅(Ⅱ) CuO となる。
- (D) ナトリウム Na と塩素 Cl_2 が反応し、塩化ナトリウム $NaCl$ ができる。
- (E) 塩素 Cl_2 と硫化水素 H_2S が反応して塩化水素 HCl と硫黄 S ができる。
- (F) 銀イオン Ag^+ が銀 Ag になる。

答え _____

【問題4】 次の問[1]～[3]の水溶液の水素イオン濃度とpHを求めなさい。ただし、混合する前後で溶液の体積の総量に変化はないものとする。また、水のイオン積 $K_w=[H^+][OH^-]=1\times 10^{-14}\text{mol}^2/\text{L}^2$ とする。計算式も書くこと。

[1] 0.2mol/Lの塩酸20mLに0.1mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液10mLを加えた溶液
(計算式)

答え (水素イオン濃度) _____ mol/L (pH)

[2] 0.1mol/Lの塩酸 20mLに0.1mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液20mLを加えた溶液
(計算式)

答え (水素イオン濃度) _____ mol/L (pH)

[3] 0.05mol/Lの塩酸10mLに0.1mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液20mLを加え、水で全体を150mLにした溶液
(計算式)

答え (水素イオン濃度) _____ mol/L (pH)

【問題5】 固体の溶解度 (g/100g 水) を次の表に示す。下の問[1] ~ [4]に答えなさい。

溶質	10°C	30°C	60°C
硝酸カリウム	22.0	45.6	110
塩化ナトリウム	37.7	38.0	39.0
塩化アンモニウム	33.5	41.6	55.0

[1] 硝酸カリウムと塩化アンモニウムの組成式を書きなさい。

硝酸カリウム _____

塩化アンモニウム _____

[2] 表の3つの溶質のうち、温度によって溶解度が最も大きく変化するものはどれか。

答え _____

[3] 質量パーセント濃度が15.0%の塩化ナトリウム水溶液300gがある。30°Cでは、塩化ナトリウムをあと何g溶かすことができるか。計算式も書くこと。

(計算式)

答え _____ g

[4] 硝酸カリウムの飽和水溶液50gを60°Cで調製し、これを10°Cに冷やすと、硝酸カリウムは何g析出するか(小数点以下は四捨五入してもよい)。計算式も書くこと。

(計算式)

答え _____ g

生 物

【問題1】 下記の文章は細胞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。

植物の細胞には(①)とDNAが含まれる(②)がある。(①)の最外層には主に(③)と(④)から構成される細胞膜があり、細胞膜の外側には(⑤)がある。また、(①)には、有機物を分解してエネルギーを取り出す(⑥)や、光合成を行う(⑦)など細胞内で特定の働きをもつ構造体である(⑧)が存在する。生物を構成する細胞には、動物や植物を構成する細胞のように核をもつ(⑨)と、大腸菌やシアノバクテリアを構成する細胞のように核をもたない(⑩)がある。

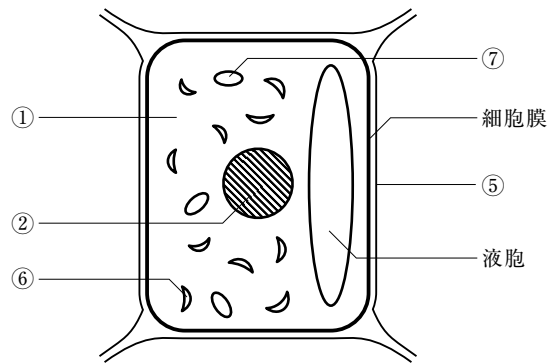


図1：植物細胞

解答欄

①		②		③	
④		⑤		⑥	
⑦		⑧		⑨	
⑩					

【問題2】 代謝に関する記述である。正しいものには○、誤っているものには×をつけよ。

- (1) 代謝のうち、外界から取り入れた物質を、からだを構成する物質や生命活動に必要な物質に合成する反応を異化と呼ぶ。異化は全体としてエネルギーを吸収する反応である。
- (2) 代謝のうち、体内の複雑な有機物がより簡単な物質に分解される過程を同化と呼ぶ。同化は全体としてエネルギーを放出する反応である。
- (3) ATP はアデニンとリボースが結合したアデノシンに 2 個のリン酸が結合した化合物である。
- (4) 呼吸は、酸素を用いて有機物を無機物まで分解し ATP を合成する過程のことで、理論上、グルコース 1 分子あたり最大で 38 分子の ATP が合成される。
- (5) 解糖系では、グルコース 1 分子あたり 4 分子の ATP と 2 分子のピルビン酸がつくられる。
- (6) クエン酸回路では、ピルビン酸 2 分子あたり 2 分子の ATP と 6 分子の二酸化炭素が生じる。
- (7) タンパク質が呼吸基質となる場合、二酸化炭素のかわりにアンモニアが生じる。
- (8) 呼吸で発生する二酸化炭素と消費した酸素の体積比を呼吸商といい、炭水化物の呼吸商は脂肪の呼吸商より小さい。
- (9) 一般に、発酵で生成される ATP は呼吸より少ない。
- (10) アルコール発酵の最終産物は、メタノールと二酸化炭素である。

解答欄

(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
(6)		(7)		(8)		(9)		(10)	

【問題3】 免疫に関する以下の説明文を読み、[1]～[3]の問いに答えよ。

私たちの体は、3つの防御機構によって守られている。第1の防御機構は皮膚などのバリアである。第2の防御機構は食細胞による食作用で、異物を見つけて排除する。バリアと食作用は、動物が生まれながらにもっており、(①)と呼ばれる。第3の防御機構は、(②)細胞がかなめとなって各種のリンパ球が病原体などの異物に特異的にはたらく(③)である。(③)には、B細胞がつくる(a)抗体によって細胞外の病原体を除去する(④)と、(⑤)細胞が直接感染細胞を見つけて殺す(⑥)がある。リンパ球のうち、骨髄でつくられ、その後(⑦)に入って成熟したものをT細胞という。自分自身の体に反応してしまうT細胞などは選別されて自ら死滅して、排除されるしくみが備わっている。これを(⑧)とよぶ。

[1] 説明文中の①～⑧にあてはまる適切な語句を、下記の語群から選んで記入せよ。

語群	拒絶反応	自然免疫	適応(獲得)免疫	ヘルパーT	好中球
	マクロファージ	キラーT	ナチュラルキラー	脳下垂体	甲状腺
	胸腺	細胞性免疫	体液性免疫	免疫寛容	拒絶反応

[1]の解答欄

①		②		③		④	
⑤		⑥		⑦		⑧	

[2] 下線部(a)はどのような名称のタンパク質か。

[2]の解答欄

[3] 免疫反応において、1回目の抗原侵入時にB細胞・T細胞の一部は抗原の攻撃に参加せずに保存される。この保存された細胞の名称を答えよ。また、同じ抗原が2回目に侵入した際の抗体産生量を、解答欄の図2：抗原の侵入と抗体の産生量のグラフに記入し、グラフを完成させるとともに、このしくみの名称を答えよ。

[3]の解答欄

細胞の名称	<p style="text-align: center;">図2：抗原の侵入と抗体の産生量のグラフ</p>
しくみの名称	

【問題4】 ヒトの血糖値に関わるホルモンとそのはたらきに関する表である。ホルモンの名称を記入せよ。

内分泌腺		ホルモン	主なはたらき
脳下垂体	前葉	①	成長を促進、血糖値を上昇
副腎	髄質	②	心拍数を増加、グリコーゲンの分解促進
	皮質	③	タンパク質からの糖の合成促進
すい臓	A細胞	④	グリコーゲンの分解促進
	B細胞	⑤	グリコーゲンの合成促進 組織での糖の呼吸消費を促進

【問題5】 日本のバイオームに関する以下の説明文を読み、[1]～[3]の問いに答えよ。

気温の分布は緯度に対応して帯状になるため、バイオームも同じように帯状に近い形で分布している。このような (a) 緯度に応じたバイオームの分布を (①) という。日本の (①) は南から亜熱帯多雨林、照葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林である。また、(b) 標高に応じたバイオームの分布を (②) という。(②) では亜高山帯の上限は高木のなくなる (③) 限界とよばれ、これよりも標高が高い場所では森林はできない。さらに 2600m 付近では樹高が低くなり、(④) 限界に達する。(④) 限界よりも上の地帯は (⑤) とよばれ、低木のハイマツやコケモモなどが分布する。

[1] 説明文中の①～⑤にあてはまる適切な語句を記入せよ。

[1]の解答欄

①		②		③	
④		⑤			

[2] 下線部 (a) について、それぞれのバイオームにあてはまる植物を下記の語群から選び、表に記入せよ。ただし、それぞれのバイオームに入る植物は一つとは限らない。

語群	アコウ	ブナ	スダジイ	タブノキ	エゾマツ	ミズナラ
	コメツガ	ソテツ				

[2]の解答欄

照葉樹林	夏緑樹林	針葉樹林

[3] 下線部 (b) について、以下の図 3 は富士山の模式図である。①にあてはまる樹林名を説明文から選んで書け。また、南側のほうがバイオームの上限の標高が高くなる理由はなぜか、説明せよ。

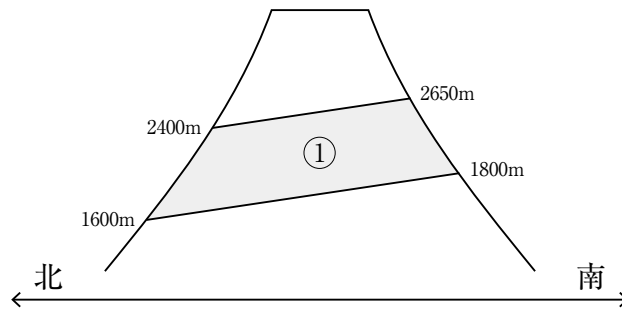


図 3：富士山の標高とバイオーム

[3]の解答欄

①の樹林名	理由

3 自己推薦入試適性検査【過去問題】

数 学

【問題 1】 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

[1] $A=x^4-3x^3-x^2+2x-1$, $B=x^2-2x+1$, $C=x^2-x+1$ とする。このとき、 $A-BC$ を計算すると となる。

[2] $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{7}-\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{14}}{\sqrt{7}+\sqrt{2}}$ の分母を有理化すると となる。

[3] 2 次方程式 $3x^2-6x+1=0$ の解は、小さい方から大きい方へ並べると、 $x=$, である。また、 k を定数としたとき、2 次方程式 $3x^2+kx+1=0$ が実数解をもつような k の値の範囲は である。

[4] 放物線 $y=-x^2+2x+5$ を C とする。 C の頂点の座標は (,) である。また、放物線 C を x 軸方向に -2 、 y 軸方向に -2 だけ平行移動して得られる放物線を C' とすると、 C' の頂点の座標は (,) であり、 C' の方程式は $y=$ である。 C と C' の交点の座標は (,) である。

【問題 2】 次の にあてはまる数または式を 内に記入せよ。

[1] $7^4 =$, $2^{-9} =$ である。

[2] a, b を定数として、 $P(x)=x^4-ax^3-x^2+bx-2$ とおく。 $P(x)$ が $x+2$ で割り切れるならば、 $4a-b=$ である。さらに、 $P(x)$ を $x-1$ で割ったときの余りが -3 であるならば、 $a =$, $b =$ である。

[3] xy 平面において、原点 $(0,0)$ を中心とする半径 $\sqrt{11}$ の円を C とする。円 C の方程式は である。直線 $y=-\sqrt{10}x+k$ が円 C と共有点をもつときの定数 k の値の範囲は $\leq k \leq$ である。

[4] $\sin \frac{2\pi}{3} =$, $\cos \frac{2\pi}{3} =$ である。よって、 $\sin\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) - \cos\left(x + \frac{2\pi}{3}\right) = a\sin x + b\cos x$ を満たす定数 a, b の値は、 $a =$, $b =$ である。

[5] $f(x)=x^3-2x^2-4x-2$ とおく。 $f(x)$ の導関数は $f'(x)=$ である。よって、 $f(x)$ は $x=$ において極大値 をとり、 $x=$ において極小値 をとる。

化 学

【問題1】 次の設問[1]～[6]に答えよ。

[1] ${}^{39}_{19}\text{K}^+$ に含まれる陽子、中性子、電子の個数をそれぞれ解答欄に記入せよ。

解答欄 (陽子) (中性子) (電子)

[2] ケイ素原子 ${}_{14}\text{Si}$ のK殻、L殻、M殻、N殻の電子の数をそれぞれ解答欄に記入せよ。0個の場合は、0と解答すること。

解答欄 (K殻) (L殻) (M殻) (N殻)

[3] 窒素分子 N_2 の共有電子対と非共有電子対の数をそれぞれ解答欄に記入せよ。

解答欄 (共有電子対) (非共有電子対)

[4] 水酸化カルシウムの組成式を解答欄に記入せよ。

解答欄

[5] NaCl 結晶 0.50mol の中に含まれる Cl^- イオンは何個か。

解答欄 (計算過程もわかりやすく示せ。)

Cl^- イオンの個数

[6] O_2 分子1個の質量は何gか。ただし、原子量は $\text{O}=16.0$ とする。

解答欄 (計算過程もわかりやすく示せ。)

O_2 分子1個の質量

【問題2】 窒素8.4gと酸素3.2gを入れた容積5.0Lの耐圧容器がある。以下の設問[1]～[4]に答えよ。ただし、気体はすべて理想気体として扱えるものとし、原子量はN=14、O=16、気体定数は $R=8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L} / (\text{mol}\cdot\text{K})$ とする。計算過程はわかりやすく示せ。

[1] この容器内の窒素と酸素の物質量は何molか。

解答欄（メモも残してよい。ただし、解答の本筋とは区別できるようにすること。）

窒素の物質量 _____

酸素の物質量 _____

[2] この容器内の気体の圧力が $5.6 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。この時の酸素の分圧は何Paか。

解答欄（メモも残してよい。ただし、解答の本筋とは区別できるようにすること。）

酸素の分圧 _____

- [3] この容器内に窒素を加えて気体の全量を0.50molにした時、全圧が 5.6×10^5 Paとなるためには温度を何℃にすればよいか。

解答欄（メモも残してよい。ただし、解答の本筋とは区別できるようにすること。）

容器内の温度

- [4] この容器内の温度を427℃にして気体の一部を容器の外に出し、圧力を 4.2×10^5 Paとした後、さらに温度を227℃まで下げたとき、容器内の圧力は何Paになるか。

解答欄（メモも残してよい。ただし、解答の本筋とは区別できるようにすること。）

容器内の圧力

【問題3】 次の設問[1]～[2]に答えよ。

[1] 0.1mol/Lの塩酸 100mLのpHを解答欄に記入せよ。

解答欄

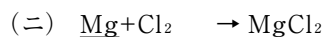
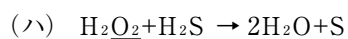
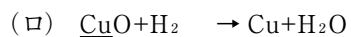
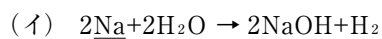
[2] 0.1mol/Lの塩酸10mLを中和するのに必要な0.2mol/Lの水酸化バリウム水溶液の量は何mLか。

解答欄（計算過程もわかりやすく示せ。）

水酸化バリウムの量

【問題4】 次の設問[1]～[3]に答えよ。

[1] 次の反応のうち、下線を引いた原子が還元されて、酸化数が1変化しているものを(イ)～(ニ)の記号で解答欄に記入せよ。

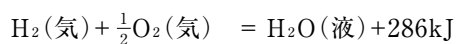
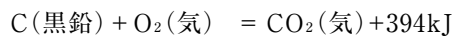
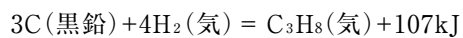


解答欄

[2] プロパン C_3H_8 の完全燃焼の反応式を解答欄に記入せよ。

解答欄

[3] プロパンの生成熱および炭素と水素の燃焼熱は、次の熱化学方程式で表される。このときプロパンの燃焼熱は何kJ/molか。



解答欄(計算過程もわかりやすく示せ。)

プロパンの燃焼熱

【問題5】 白金板を電極に用いた希硫酸の電気分解について、設問[1]～[3]に答えよ。

[1] 陰極で発生する物質の名称と化学式をそれぞれ解答欄に記入せよ。

解答欄 (名称) (化学式)

[2] 陰極で起こる反応を、電子 e^- を用いて表わした反応式を解答欄に記入せよ。

解答欄

[3] 陰極で発生する物質を0.200mol生じるには、4.00Aの電流を何秒流す必要があるか。ただし、ファラデー定数は96500C/molとする。

解答欄 (計算過程もわかりやすく示せ。)

電流を流す時間

【問題6】 下の図は周期表の一部である。設問[1]～[5]に答えよ。

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H							He
2	(イ)	Be	(ロ)	C	N	(ハ)	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	(ニ)	S	(ホ)	Ar

[1] 上の周期表の中の(イ)～(ホ)に入る元素名と元素記号を解答欄に記入せよ。

解答欄 (イ) 元素名 _____ 元素記号 _____

(ロ) 元素名 _____ 元素記号 _____

(ハ) 元素名 _____ 元素記号 _____

(ニ) 元素名 _____ 元素記号 _____

(ホ) 元素名 _____ 元素記号 _____

[2] 上の周期表の中で、最もイオン化エネルギーの小さい元素の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 _____

[3] 上の周期表の中で、軽くて展性や延性、電気伝導性に富み、テルミット反応に用いられる元素の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 _____

[4] 上の周期表の中には、単体が無色、無臭の気体で、他の原子とほとんど化合物をつくらない元素が含まれている。その中で、原子量が最も小さい元素の名称を解答欄に記入せよ。

解答欄 _____

[5] 窒素および窒素の化合物に関する下の記述①～⑥の中には、正しいものが2つある。
その番号を解答欄に記入せよ。

- ① 窒素は無色、無臭で、乾燥空気のおよそ58%を占めている。
- ② 窒素は常温では化学的に安定だが、高温では酸素と化合して一酸化窒素を生じる。
- ③ 銅と濃硝酸を反応させると一酸化窒素が生じる。
- ④ 一酸化窒素は水に溶けやすく、容易に酸素と反応して四酸化二窒素になる。
- ⑤ 一酸化二窒素は無色の気体で、医療用の麻酔などに用いられる。
- ⑥ 二酸化窒素は水に溶けやすく、一酸化二窒素と共存する。

解答欄
