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；
標準状態（0 ℃，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）～（6）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） 塩化ナトリウム　（b） 塩酸　（c） 黒鉛　（d） ドライアイス

（2）次の物質のうち，共有結合の結晶（共有結合結晶）はどれか。

（a） 銅　（b） ヨウ素　（c） ダイヤモンド　（d） ナフタレン

（3）次の分子のうち，非共有電子対が無いものはどれか。

（a） CO_2　（b） NH_3　（c） H_2O　（d） CH_4

（4）次の物質のうち，常温・常圧で液体のものはどれか。

（a） フッ素　（b） 塩素　（c） 臭素　（d） ヨウ素

（5）次の分子のうち，三重結合をもつものはどれか。

（a） CO_2　（b） HCl　（c） O_2　（d） N_2

（6）次の酸のうち，３価の酸はどれか。

（a） リン酸　（b） 酢酸　（c） 塩酸　（d） シュウ酸

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%の濃硫酸を水で希釈して 1 mol/L の希硫酸を 360 mL 調製したい。以下の各設問に答えよ。ただし，98%の濃硫酸の密度は 1.8 g/cm^3 とする。

（１）この希硫酸中に含まれる硫酸の物質量と質量を記せ。

（２）この希硫酸を調製するのに必要な 98%濃硫酸は何 mL か。

問２　プロパン C_3H_8 88 g を完全燃焼させたところ，二酸化炭素と水がそれぞれ生成した。以下の各設問に答えよ。

（１）プロパンの燃焼を化学反応式で記せ。

（２）生成した二酸化炭素と水はそれぞれ何 g か。

（３）完全燃焼に必要な酸素の体積は標準状態で何 L か。

問題３　0.01 mol/L 塩酸 200 mL を 0.05 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で過不足なく中和した。以下の各問に答えよ。

問１　0.01 mol/L 塩酸の水素イオン濃度と pH を記せ。ただし塩化水素 HCl は水溶液中で完全に電離するものとする。

問２　塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和反応を化学反応式で記せ。

問３　中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液は何 mL か。

問題４　硫酸で酸性にした過酸化水素 H_2O_2 水にヨウ化カリウム KI 水溶液を加えると，ヨウ素 I_2 が生成した。この反応の化学反応式を式１に示す。以下の各問に答えよ。

$$(a)KI + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + (b)H_2O + K_2SO_4 \qquad (式１)$$

問１　(a), (b) に入る適切な数値を記せ。

問２　ヨウ化カリウムのヨウ素原子と過酸化水素の酸素原子の酸化数をそれぞれ記せ。

問３　この反応における酸化剤と還元剤をそれぞれ記せ。

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　細胞の構造とはたらきに関する次の文章を読み，以下の設問（**問１～問３**）に答えよ。

細胞は，（　１　）で細胞内と細胞外に仕切られ，細胞内には（　２　）と細胞質がある。細胞質には，特定のはたらきをもつ細胞小器官が含まれる。細胞質のうち，細胞小器官以外を満たす流動性に富んだ部位は，（　３　）とよばれる。植物の細胞の場合，（　１　）の外側には，セルロースを主成分とする（　４　）がある。

問１　文章中の空欄（１～４）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　次の（１）～（３）の説明にあてはまる細胞小器官の名称を記せ。

（１）粒状または糸状の形をしており，酸素を消費してエネルギーを取り出す。
（２）クロロフィルを含み，二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物を合成する。
（３）細胞液で満たされ，細胞内の水分量の調節や老廃物の貯蔵に関わる。

問３　細胞は顕微鏡観察により，発見された。次の（１）～（３）に答えよ。

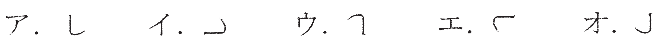
（１）顕微鏡を用いてコルクを観察することで，初めて細胞を発見した人物を次のア～エから選び，記号で答よ。

ア．ワトソン　　イ．フック　　ウ．シャルガフ　　エ．メンデル

（２）高倍率観察における特徴として正しいものを次のア～エからすべて選び，記号で答えよ。

ア．視野が広くなる。　　イ．視野が暗くなる。
ウ．焦点深度が深い。　　エ．長い対物レンズを用いる。

（３）「し」という文字を顕微鏡で観察すると，視野中ではどのように見えるか。次のア～オから選び，記号で答えよ。



問題２　次の文章を読み，以下の設問（**問１**，**問２**）に答えよ。

生物のからだを取り巻く環境は，外部環境とよばれる。動物では，ほとんどの細胞は（　１　）とよばれる液体に浸されている。（　１　）は細胞にとっての環境であり，これは，外部環境に対して（　２　）とよばれる。（　２　）は，外部環境の変化の影響を受けながらも，温度や塩類，酸素の濃度などが一定の範囲内に保たれている。このような，体内の状態を常に安定に保ち，生命を維持する性質を（　３　）という。脊椎動物の（　１　）は，血管内を流れる血液，細胞に直接触れている（　４　），およびリンパ管を流れるリンパ液に分けられる。

問１　文章中の空欄（１～４）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　ヒトの血液に関して，次の（１）～（６）に答えよ。

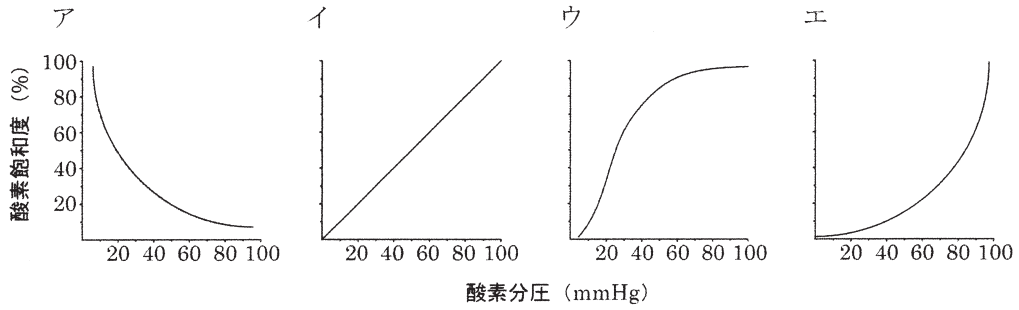
（１）体重が 70 kg のヒトの血液量として最も近い値を，次のア～エから選び，記号で答えよ。

ア．50 mL　　イ．500 mL　　ウ．5 L　　エ．50 L

（２）成人において，すべての血球細胞が作られる部位はどこか。

（３）赤血球の主成分で，酸素の運搬に関わるタンパク質を何というか。

（４）前問（３）と酸素との結合の度合いを示したグラフを次のア～エから選び，記号で答えよ。



（５）白血球が関与する，自己の成分と異物とを区別して排除するしくみを一般に何というか。

（６）血液 1 mm^3 に含まれる血小板の数として最も適切なものを次のア～ウから選び，記号で答えよ。

ア．8000 個　　イ．30 万個　　ウ．400 万個

問題３　ヒトの血糖調節に関する次の文章を読み，以下の設問（**問１～問４**）に答えよ。

運動などにより血糖量が減少すると，脳の（　１　）にある調節中枢が刺激され，自律神経の（　２　）神経を介して副腎髄質からの（　３　）の分泌や，すい臓の（　４　）の（　５　）細胞からの（　６　）の分泌が促進される。一方，食事などにより血糖量が増加すると，すい臓の（　４　）の（　７　）細胞からの（　８　）の分泌が促進される。これらの①ホルモンの作用により血糖量は，およそ② 0.1 % になるように調節されている。

問１　文章中の空欄（１～８）に入る語を次のア～セから選び，記号で答よ。同じ番号のところには同じ語が入るものとする。

ア．延髄　　イ．中脳　　ウ．視床下部　　エ．ネフロン　　オ．ランゲルハンス島
カ．Ａ　　キ．Ｂ　　ク．Ｄ　　ケ．アドレナリン　　コ．鉱質コルチコイド
サ．インスリン　　シ．グルカゴン　　ス．交感　　セ．副交感

問２　下線部①の特徴として適切なものを次のア～オからすべて選び，記号で答よ。

ア．内分泌腺から作用部位の細胞内に直接分泌される。
イ．受容体に結合してから作用する。
ウ．神経系を介する調節よりも，短時間で作用が発現する。
エ．内分泌腺でつくられ，排出管を介して分泌される。
オ．ホルモン毎に，作用する細胞が決まっている。

問３　下線部②の濃度の場合，血液１Ｌには，何 mg の血糖が含まれることになるか。

問４　血糖を上昇させるホルモンが肝臓に作用したとき，どのようなしくみで血糖が上昇するか，具体的なホルモンの名称を１つあげて，簡単に説明せよ。

解　　答

化学基礎

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

問題 2

問 1　(1)　物質量　0.36mol　　質量　35.28g

(2)　20mL

問 2　(1)　$C_3H_8+5O_2 \longrightarrow 3CO_2+4H_2O$

(2)　二酸化炭素　264g　　水　144g

(3)　224L

問題 3

問 1　$[H^+]$　0.01mol/L　　pH　pH＝2

問 2　$NaOH+HCl \longrightarrow NaCl+H_2O$

問 3　40mL

問題 4

問 1　(a)　2　　(b)　2

問 2　ヨウ素原子　−1　　酸素原子　−1

問 3　酸化剤　H_2O_2　　還元剤　KI

生物基礎

問題 1

問 1　1　細胞膜　　2　核　　3　細胞質基質　　4　細胞壁

問 2　1　ミトコンドリア　　2　葉緑体　　3　液胞

問 3　1　イ　　2　イ，エ　　3　ウ

問題 2

問 1　1　体液　　2　体内環境(内部環境)

3　恒常性(ホメオスタシス)　　4　組織液

問 2　1　ウ　　2　骨髄　　3　ヘモグロビン　　4　ウ　　5　免疫　　6　イ

問題 3

問 1　1　ウ　　2　ス　　3　ケ　　4　オ

5　カ　　6　シ　　7　キ　　8　サ

問 2　イ，オ

問 3　1000mg

問 4　ホルモン名：グルカゴンなど　　しくみ：グリコーゲンの分解など