

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, O = 16, S = 32

問題1 以下の(1)~(7)の設問にあてはまるものをそれぞれ選び、(a)~(d)の記号で記せ。

(1) 次の物質のうち、混合物はどれか。

(a) エタノール (b) 水素 (c) 石油 (d) 酸化マグネシウム

(2) 液体を含む混合物を熱して沸騰させ、その蒸気を冷やして沸点の低い成分を分離する操作の名称はどれか。

(a) 再結晶 (b) 蒸留 (c) ろ過 (d) クロマトグラフィー

(3) 次の元素のうち、アルカリ土類金属はどれか。

(a) C (b) Na (c) Al (d) Ca

(4) 硫酸アンモニウムの組成式として正しいものはどれか。

(a) NH_4SO_4 (b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (c) $\text{NH}_4(\text{SO}_4)_2$ (d) $(\text{NH}_4)_3\text{SO}_4$

(5) 次のイオンのうち、アルゴン原子と同じ電子配置をもつものはどれか。

(a) Mg^{2+} (b) F^- (c) K^+ (d) O^{2-}

(6) 次の結晶のうち、分子結晶であるものはどれか。

(a) ダイヤモンド (b) ドライアイス (c) アルミニウム
(d) 塩化ナトリウム

(7) 次の分子のうち、極性分子はどれか。

(a) 水 H_2O (b) メタン CH_4 (c) 二酸化炭素 CO_2
(d) 窒素 N_2

問題2 以下の各問に答えよ。

問1 つぎの化学反応式の空欄 (ア)~(ウ) にあてはまる数値をそれぞれ記せ。



問2 質量パーセント濃度が98%の濃硫酸のモル濃度は何 mol/L か。ただし、濃硫酸の密度は 1.8 g/cm^3 とする。

問3 2.1 L の水素 H_2 と、過不足なく反応する体積の窒素 N_2 を反応させたところ、気体のアンモニア NH_3 が生じた。この反応で生じるアンモニアの体積は、同温・同圧で何 L か。

問題3 以下の各問に答えよ。

問1 希硫酸 H_2SO_4 に水酸化カルシウム Ca(OH)_2 水溶液を加えると、硫酸カルシウムと水を生じる。この反応を化学反応式で記せ。

問2 次の文章中の空欄 [ア], [イ] にあてはまる数値を記せ。

塩酸中の塩化水素の電離度を 1.0 とすると、0.10 mol/L 塩酸の pH の値は [ア] であり、それを 100 倍に薄めた水溶液の pH の値は [イ] である。

問題4 酸化還元に関する以下の文章を読み、各設問に答えよ。

臭化カリウム KBr 水溶液に塩素 Cl_2 を通じると、臭素 Br_2 が生じ、水溶液の色が [ア] から [イ] に変化する。この酸化還元反応において、臭素の酸化数の値は [ウ] から [エ] に変化することから、臭化カリウムは [オ] 剤として働くことがわかる。

(1) 下線部の反応を化学反応式で記せ。

(2) 文中の空欄 [ア]~[オ] にあてはまる語句または数値を、次の (a)~(g) から選び、記号で記せ。

- (a) 赤褐色 (b) 無色 (c) 酸化 (d) 還元
(e) +1 (f) 0 (g) -1

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 生物の共通性に関する次の文章を読み、以下の設問(問1～問3)に答えよ。

すべての生物は、①細胞^アできている、②代謝^イを行う、③生殖^ウによって子孫を増やす、④恒常性^エがある、⑤進化^オする、などの共通する特徴をもつ。

問1 生物に共通する特徴①～⑤の説明として適切なものを次のア～オからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- ア. 化学反応による物質の分解や合成
- イ. すべての生物のからだの基本単位
- ウ. 生物が自らと同じ種に属する個体をつくること
- エ. 体内の環境を一定の範囲内に維持しようとするはたらき
- オ. 生物の形質が世代をこえて受け継がれ、時間とともに変化していくこと

問2 下線部①に関して、次の(1)、(2)に答えよ。

(1) 最も大きい細胞を次のア～エから選び、記号で答えよ。

- ア. ゾウリムシ
- イ. ヒトの赤血球
- ウ. ヒトの肝細胞
- エ. ヒトの坐骨神経

(2) 植物細胞にのみ存在するものを次のア～カからすべて選び、記号で答えよ。

- ア. 細胞膜
- イ. 細胞壁
- ウ. ミトコンドリア
- エ. 細胞質基質
- オ. 核
- カ. 葉緑体

問3 下線部②に関して、次の(1)～(3)に答えよ。

(1) すべての生物の代謝には、ATPが関与する。ATPを構成する物質を次のア～オからすべて選び、記号で答えよ。

- ア. リボース
- イ. デオキシリボース
- ウ. リン酸
- エ. アミノ酸
- オ. アデニン

(2) ATPは、分子内の結合部分にエネルギーを貯え、この結合が切れるときに多くのエネルギーを放出する。このような結合を一般に何というか。

歯学部AO方式入試

AO方式 | 理科小テスト(生物基礎)

(3) 真核生物の細胞質基質やミトコンドリアで行われる、酸素を用いて有機物からエネルギーを得て、ATPを合成する過程を一般に何というか。

問題2 真核細胞の細胞分裂に関する次の文章を読み、以下の設問(問1～問4)に答えよ。

生物のからだを構成する細胞が増殖するときの細胞分裂は、(1) とよばれる。(1) では一般に、分裂を行う分裂期(M期)と、それ以外の時期である(2) がくり返されて細胞が増殖する。このくり返しの周期性を(3) という。

細胞が1回の(1) で2つに増えるときには、分裂に先だって、自身のもつDNAを2倍に増やす。この2倍に増えたDNAを分裂時に均等に分配すると、分裂後の細胞は、DNAを同じ量ずつもつことになる。DNAを新しくつくる過程は、(4) とよばれる。DNAの(4) は、(3) における(2) のDNA合成期(S期)に行われる。

細胞周期の(2) は、S期以外にも、G₁期およびG₂期に分けられる。分裂期では、DNAが分配される核分裂と、細胞質が二分される細胞質分裂が起こる。

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 細胞周期における、S期、M期、G₁およびG₂期に用いられているS、M、Gの語源を次の、ア～シからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|-----------|---------|---------------|------------|
| ア. System | イ. Step | ウ. Synthesis | エ. Share |
| オ. Melt | カ. Move | キ. Mechanical | ク. Mitosis |
| ケ. Goal | コ. Gap | サ. Growth | シ. General |

問3 G₁期とG₂期には、DNA合成や細胞分裂のための準備が行われる。DNA合成のための準備が行われるのは、G₁期とG₂期のどちらか。

問4 核分裂は、前期、中期、後期、終期と順に進行するが、そのとき核や染色体の様子が大きく変化する。各時期における核や染色体の様子の説明として適切なものを次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- ア. 染色体が細胞の赤道面に整列する。
- イ. 染色体が分離し、両極に移動する。
- ウ. 核膜が消失し、染色体が認められる。
- エ. 核内に染色体が分散し、細胞質分裂が起こる。

問題3 ヒトの腎臓に関する次の文章を読み、以下の設問（問1～問4）に答えよ。

腎臓には、尿素やその他の老廃物を尿として排出するしくみがある。また腎臓には、尿中への水分や塩類の排出を調節することで、体液の環境を保つはたらきがある。

1個の腎臓には、(1) とよばれる尿を生成する単位構造がおおよそ (2) 個存在する。(1) は、(3) とそこから伸びる (4) からなり、(3) は、毛細血管が密集した (5) とそれを囲む (6) でできている。

腎臓では、血液からまず原尿がつくられ、特定の物質の再吸収を経て尿がつくられる。

問1 文章中の空欄（1～6）に入る語または数値を次のア～コからそれぞれ選び、記号で答えよ。同じ番号のところには同じ語が入るものとする。

ア. 糸球体 イ. 腎小体 ウ. リンパ管 エ. ネフロン オ. ボーマンのう
カ. 細胞膜 キ. 細尿管 ク. 腎う ケ. 1万 コ. 100万

問2 腎臓において、原尿がつくられるしくみを次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. 浸透 イ. 拡散 ウ. ろ過 エ. 転写

問3 腎臓において、再吸収を受けるものを次のア～エからすべて選び、記号で答えよ。

ア. グルコース イ. マクロファージ ウ. 水分 エ. ヘモグロビン

問4 腎臓に作用して、ナトリウムイオンの再吸収を促進するホルモンを次のア～エから選び、記号で答えよ。

ア. セクレチン イ. パソプレシン ウ. 鉱質コルチコイド
エ. 糖質コルチコイド