

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題

応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅰ） 科目（化学）

1. 次の問題に答えよ。

- (1) 原子番号 28 のニッケルの中性原子について、以下の問いに答えよ。
 (a) M 殻の電子数 (b) N 殻の電子数 (c) s 軌道電子の総数 (d) p 軌道電子の総数
 (e) d 軌道電子の総数
- (2) 高血圧の治療に用いられるスフェロフィシンは、重量百分率組成が、C : 60.56%、H : 11.18%、N : 28.26% から成る化合物で、分子量が 198 である。この化合物の分子式を求めよ。計算の過程も記せ。ただし、原子量は、C : 12.0、H : 1.0、N : 14.0 とする。
- (3) ある市販の酪酸 ($C_4H_8O_2$ 、分子量 88.1) は、質量パーセント濃度 98.0%、密度 0.960 g/mL の液体である。この酪酸のモル濃度は何 mol/L か。また、1.00 mol/L の酪酸水溶液を 0.500 L 作製するには、どうすればよいか。計算の過程も記せ。

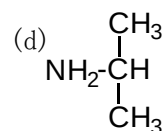
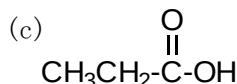
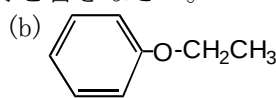
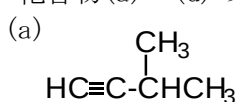
2. 次の問題に答えよ。解答手順を示すこと。なお、摂氏温度 t と絶対温度 T の関係は $t(^{\circ}C) = T(K) - 273.15$ とする。

- (1) 3.42 g のショ糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ を熱量計で完全燃焼したところ、液体と気体が生成し、56.4 kJ の発熱量が測定された。熱量計に満たされている水の量は 1.00 kg で、燃焼前の温度は 25.0 $^{\circ}C$ であった。燃焼後の水の摂氏温度($^{\circ}C$)を求めよ。ただし、水の比熱は 4.18 J g $^{-1}$ K $^{-1}$ とする。
- (2) 問題(1)においてショ糖の完全燃焼の熱化学方程式を書け。ただし、原子量は、H:1.0、C:12.0、O:16.0 とする。
- (3) 問題(1)で発生した気体をすべて集めた。これを 1.013 $\times 10^5$ Pa 下で 150.0 $^{\circ}C$ にすると体積はいくらになるか答えよ。ただし、気体定数は 8.31 J mol $^{-1}$ K $^{-1}$ とする。
- (4) 次の化学反応式において酸化剤と還元剤を答えよ。

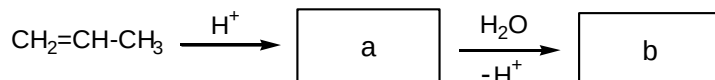


3. 次の問題に答えよ。

- (1) 化合物(a)～(d)の名称を書きなさい。



- (2) 分子式が C_3H_7ON で表されるアミドの構造式を 3 個書きなさい。
- (3) アルケンは、酸触媒存在下で水と反応してアルコールを与える。以下のアルケンの反応の中間体 a およびアルコール生成物 b の構造式を書きなさい。



- (4) 次の文中の (ア) ～ (カ) に入る適切な語句を語群より選んで答えなさい。

芳香族化合物の求電子置換反応では、求電子剤が芳香環と反応して芳香環の水素と置換する。ベンゼン、ニトロベンゼン、フェノールのなかで、求電子置換反応の反応性が高いたのは (ア) である。これは、(ア) の (イ) 基が電子 (ウ) 性のためであり、とくに、(イ) 基のオルト位とパラ位での活性化の程度が大きく、この位置で置換反応が進行しやすい。一方、もっとも反応性が低いのは (エ) である。(エ) の (オ) 基が電子 (カ) 性のため反応性は低下し、とくに、(オ) 基のオルト位とパラ位での不活性化の程度が大きく、結果としてメタ位で置換反応が進行しやすくなる。

語群

ニトロベンゼン、カルボニル、親和、アミノ、供与、ヒドロキシ、ベンゼン、求核、ニトロ、求引、フェノール、水素、カルボキシ

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目 I） 生化学

1. 次の文章の空欄 (①) ～ (⑩) に入る適切な語句や数字を、解答用紙に番号 (①～⑩) と共に記せ。

- (1) (①) と (②) は、プリン塩基であり、DNA と RNA の両方に含まれる。
- (2) グリコーゲンやデンプンは (③) が (④) 結合してできた多糖類である。
- (3) ポリペプチド鎖のなかで、アミノ酸の配列順序・数からなる構造をタンパク質の (⑤) という。
- (4) 一般的に、中性脂肪は 1 分子の (⑥) に (⑦) 分子の (⑧) が、(⑨) 結合によって結合したものである。
- (5) ビタミン B12 が不足すると貧血が起こる。その理由は、(⑩) の生合成が阻害され、その結果として赤芽球の分裂が抑制されるためである。

2. 削除

3. 以下は解糖系の最初の反応を担うヘキソキナーゼとグルコキナーゼについて、述べたものである。

図を参考にして解答せよ。

解糖系の最初のステップは、グルコースを 6 位の炭素の OH 基の位置でリン酸化する反応で、ほとんどの組織ではヘキソキナーゼ、(A) ではグルコキナーゼによって、触媒されている。

問 1. (A) に入る語句を解答用紙に記せ。

右の図はヘキソキナーゼとグルコキナーゼによって触媒されるリン酸化反応の反応速度に及ぼすグルコース濃度の効果を見たものである。

ヘキソキナーゼのグルコースに対するミカエリス定数 K_m は非常に①（低く・高く）、それゆえ②（低親和性・高親和性）を持っている。したがって、たとえ組織内のグルコース濃度が③（低く・高く）でも、グルコースは効率的にリン酸化され、代謝される。

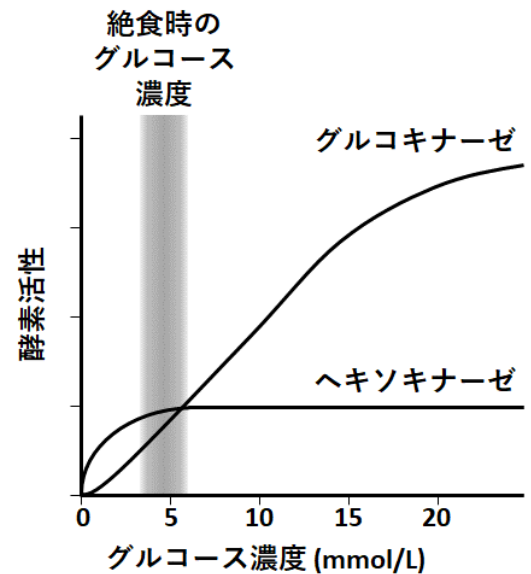
しかし、これらの酵素のグルコースに対する最大速度 V_{max} は④（低く・高く）細胞内のリン酸をリン酸化グルコースの形でトラップしたり、細胞が利用できる以上の糖をリン酸化することはできない。

一方で、グルコキナーゼは、ヘキソキナーゼに対して、 K_m の値が遥かに⑤（低い・高い）ために、半分飽和するグルコース濃度はずっと⑥（低く・高く）になっている。

また、グルコキナーゼの V_{max} は値が⑦（低い・高い）ので、大量のグルコースを効率的に取り込むことができる。

問 2. ①～⑦の括弧内から適切な語句を選び、解答用紙に①～⑦とともに記せ。

問 3. 上に述べるグルコキナーゼの特性から、糖質に富む食事を摂取した際のグルコース取り込みの特徴を考察せよ。



図

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題

応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅱ） 科目 生命情報科学Ⅰ

1. 薬物代謝酵素において遺伝的多型が問題となるのはなぜか述べなさい。
2. TDM(薬物治療モニタリング)が必要な理由について簡潔に述べよ。
3. 胃腺を構成する主な 3 種類の細胞の名称と特徴を記せ。

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅱ） 科目（生命情報科学Ⅱ）

遺伝子発現の開始および制御・調節機構に関する以下の 1)～3) の語句を説明せよ。ただし、次に示すキーワード群の中から、関係するキーワードを全て用いて説明すること。

【キーワード群】

シスエレメント、クロマチン構造、調節配列、転写開始前複合体、エンハンサー、ヒストン修飾、
TATA ボックス、トランスエレメント、DNA メチル化、RNA ポリメラーゼⅡ、コアプロモーター

- 1) 基本転写因子
- 2) 転写調節因子（遺伝子調節タンパク、あるいは単に、転写因子とも呼ばれる）
- 3) エピジェネティック調節

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅱ）

医用生体工学

1. 皮膚の構造と薬剤の経皮吸収の関係について説明しなさい。
2. EPR（enhanced permeability and retention）効果とはどのようなものか。また、EPR 効果が薬物送達システム（DDS）においてどのような役割を果たしているか説明しなさい。

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅱ）

生命医薬科学

問 1．膜型人工肺について、以下の問に答えよ

- （1）膜型人工肺の膜材料に求められる性能について述べよ。
- （2）プラズマリークについて述べよ。

問 2．動脈血が流れていないのはどれか。

- ① 冠状動脈 ② 鎖骨下動脈 ③ 肺動脈 ④ 内頸動脈 ⑤ 腎動脈

問 3．パルスオキシメータは動脈血中の何を測定しているか。

- ①水素イオン濃度 ②二酸化炭素分圧 ③酸素分圧 ④重炭酸イオン濃度
- ⑤酸素飽和度

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
 応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目Ⅱ） 科目（細胞工学）

問 1. 倍加時間が 2.5 時間(h)の細胞の比増殖速度 μ (h^{-1})を求めなさい。またこの細胞が増殖を続けて 1000 倍になるまでの時間を求めなさい。なお、自然対数 $\ln 2 = 0.693$ 、 $\ln 5 = 1.61$ とする。（有効数字を考慮して答えなさい。）

問 2. 以下の問いから 2 つを選んで答えなさい。

- (1) オートクレーブ滅菌（121℃、2 気圧）が、煮沸滅菌（100℃、常圧）に比べて優れている点について説明しなさい。
- (2) 独立栄養生物と従属栄養生物の相違について説明しなさい。また、従属栄養生物の例を 1 つ示しなさい。
- (3) インフルエンザワクチンは鶏卵（有精卵）にインフルエンザウイルスを感染させて製造する。新型コロナウイルス（Covid-19）のワクチンをこの方法で製造できない理由を述べなさい。
- (4) 滅菌における半減期（ $t_{1/2}$ ）と熱死滅速度定数（ k_d ）の関係を式で表しなさい。

評 点	
-----	--

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

令和 6 年度 崇城大学 大学院工学研究科 修士課程（前期）入学試験問題
応用生命科学専攻 修士課程

科目（専門科目 II）

生命環境科学

①コロナ感染症で有名になった分子生物学的手法である PCR 法の原理を説明せよ。また、②生物の系統関係を解析する方法を、rRNA 遺伝子、PCR、近隣結合法、遺伝的距離の 4 つのキーワードを用いて説明せよ。

評 点	
-----	--