

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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)

化 学

1. 次の問題に答えよ。

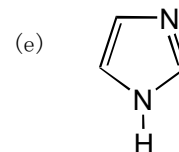
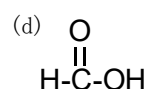
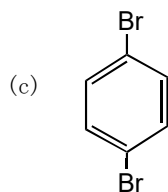
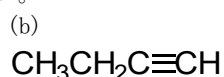
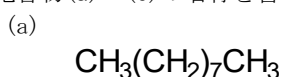
- (1) 原子番号 37 のルビジウムの中性原子について、以下の問いに答えよ。
 (a) M 殻の電子数 (b) N 殻の電子数 (c) s 軌道電子の総数 (d) p 軌道電子の総数
 (e) d 軌道電子の総数
- (2) 重量百分率組成で、C : 76.05%、H : 12.68%、O : 11.27% から成る化合物の実験式を求めよ。また、この化合物の分子量は 284 である。この化合物の分子式を求めよ。この化合物は飽和脂肪酸である。その名称を記せ。計算の過程も記すこと。ただし、原子量は、C : 12.0、H : 1.0、O : 16.0 とする。
- (3) 次の分子の構造式を書き、分子中のすべての結合について極性か無極性か答えよ。また分子そのものは極性か無極性か答えよ。但し、電気陰性度は、H : 2.1、C : 2.5、N : 3.0、O : 3.5 とする。
 (解答例 A-B の結合 : 極性、分子 : 無極性)
 (a) CH_2O (b) NH_3

2. 次の問題に答えよ。計算の過程も記せ。なお、 $^{\circ}\text{C}$ 、気圧、 ℓ の単位と SI 単位系との関係はそれぞれ $t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273$ 、 $1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kPa}$ 、 $1 \ell = 10^{-3} \text{ m}^3$ である。

- (1) メタノール CH_3OH (液) 2.00 g を完全燃焼したところ、水と炭酸ガスが発生し、標準状態 (25°C 、 1 atm) で 45.6 kJ の熱が放出した。この熱化学方程式を示せ。但し、原子量は、H : 1.0、C : 12.0、O : 16.0 とする。
- (2) 問題(1)で発生した熱を 1.00 kg の水に吸収させた。燃焼前の水温は 25.0°C であったとして、燃焼後の水温 ($^{\circ}\text{C}$) を求めよ。なお、水の比熱は $4.18 \text{ J}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C})$ とする。
- (3) 問題(1)で発生した液体をすべて回収し、加熱して気体にした。1 atm、 300°C での気体の体積を求めよ。なお、気体定数は $0.082 \ell\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mol})$ (または $8.31 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mol})$) とする。
- (4) 高温で炭酸ガスと水素を反応させると一酸化炭素と水蒸気が発生する。この反応は吸熱反応であり可逆反応である。この可逆反応式を示せ。さらに、平衡状態において以下の (a) ~ (c) の操作を行うと平衡はどちらの方向に移動するかそれぞれ答えよ。
 (a) 圧縮する。 (b) 触媒を加える。 (c) 加熱する。

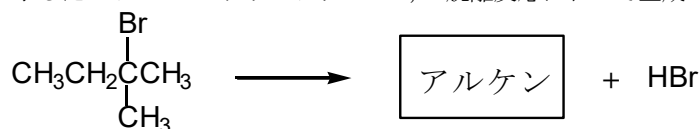
3. 次の問題に答えよ。

(1) 化合物 (a) ~ (e) の名称を書きなさい。



(2) 分子式が C_5H_{10} で表される第一級アルコールの構造式を 4 個書きなさい。

(3) 以下に示した 2-ブロモ-2-メチルブタンの 1, 2-脱離反応において生成可能なアルケンの構造式を 2 個書きなさい。



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

アミンは、アンモニアの水素を炭化水素基で置換した化合物である。アミンの窒素原子は (ア) を持っているため、塩基として作用する。塩基性の強さは、水溶液中でのアンモニウムイオンと (イ) イオンへの塩基解離定数 K_b あるいは負の常用対数 $\text{p}K_b$ で比較することができる。アンモニアとメチルアミンの $\text{p}K_b$ 値を比較すると、メチルアミンの方が (ウ)。これは、メチルアミンの塩基性の方が (エ) ことを示しており、(オ) 性のメチル基が窒素原子に結合し、メチルアミンのアンモニウムイオンがより安定になるためである。

語群

酸化、共有電子対、求電子、水酸化物、大きい、オキソニウム、アミド、非共有電子対、水素、不對電子、アニリン、小さい、強い、電子供与、電子求引、弱い、電子親和、還元、求核

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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

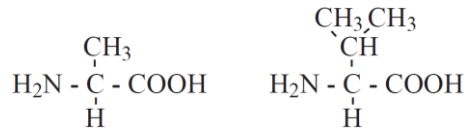
応用生命科学専攻修士課程

科目 (専門科目)

生化学

1. 次の文章の空欄 (①) ~ (⑮) に入る適切な語句や数字を、解答用紙に番号 (①~⑮) と共に記せ。
- (1) 五炭糖のうち、DNAの構成成分となるものは(①)であり、RNAの構成成分となるものは(②)である。
 - (2) 真核生物において、DNAは(③)と呼ばれるタンパク質に巻きついてヌクレオソームを形成している。
 - (3) PCR法では、3回の複製によってDNAは(④)倍に増幅する。
 - (4) タンパク質中のシステインは酸化により、(⑤)結合を形成する。
 - (5) アラキドン酸は(⑥)個の炭素と(⑦)個の不飽和結合をもっている。
 - (6) 酵素は作用する物質の選択性が高く、このことを酵素の(⑧)という。また、酵素の反応は(⑨)、(⑩)などに影響されやすい。
 - (7) デンプンは構造上、枝分かれの多い(⑪)と、枝分かれのない(⑫)とからなる。
 - (8) ビタミンCが欠乏すると(⑬)合成が抑制され、出血しやすくなる。
 - (9) B細胞は(⑭)性免疫に関係し、異物や細菌の除去に関わり、抗体の産生を担うリンパ球である。T細胞は(⑮)性免疫に関与し、癌細胞やウイルス感染細胞の除去に関わるリンパ球である。

2. 次の2つのアミノ酸はアラニンとバリンである。以下の(1)~(3)の間に答えよ。



- (1) 2つのアミノ酸の側鎖に共通なおよび固有の化学的特徴を説明せよ。
 - (2) アミノ酸がペプチド結合を形成して高分子化する反応は何と呼ばれるか。
 - (3) 上の2つのアミノ酸がジペプチドを形成する反応式をかけ。
3. グリコーゲンは主に肝臓と筋肉に貯蔵されており、必要に応じて分解される。筋細胞のグリコーゲンは、3つのF (Fear 畏怖、Fight 闘争、Flight 逃走) で象徴される状況で分解される。また、血糖値によってもグリコーゲン代謝は制御されており、例えば、血糖値が低下すると、グリコーゲン合成が抑制されるとともにグリコーゲン分解が促進する。以下の問いに答えなさい。
- (1) 3つのFの状況で分泌され、筋細胞に働きかけてグリコーゲン分解を促進するホルモンは何か、答えよ。
 - (2) グリコーゲン分解に働く酵素の名称と分解の様式を答えよ。分解の様式は「・・・分解」という様に答えよ。
【ヒント】グリコーゲンの分解は加水分解ではない。
 - (3) 血糖値の低下時、膵臓からの分泌が低下するホルモンと増加するホルモンをそれぞれ答えよ。
 - (4) グリコーゲン分解は肝細胞と筋細胞で異なる。この違いは、細胞内の「ある酵素」の有無に起因するが、この「ある酵素」とは何か、答えよ。また、肝細胞と筋細胞におけるグリコーゲン分解の違いを、低血糖時を例に、簡潔に説明せよ。

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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)

生命情報科学

下記の生命情報科学 1 または生命情報科学 2 の問題のいずれかを選び解答せよ。

生命情報科学 1 (進研究室)

1. 以下の a)~e) の薬剤の作用機序として最も適切なものを①~⑤の中から選べ。ただし、①~⑤が 1 回ずつ使われるとは限らない。

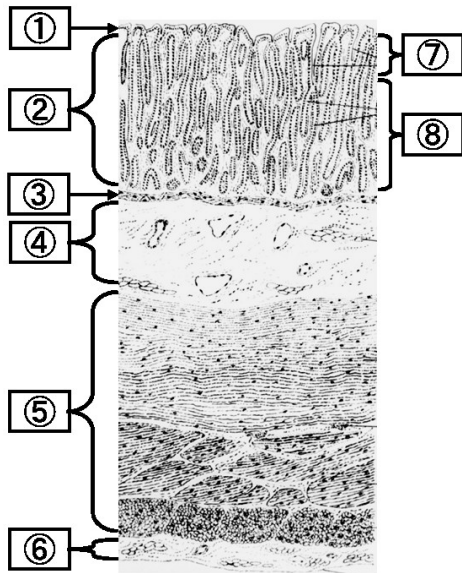
- a) アモキシシリン b) エピルビシン c) オセルタミビル
 d) アログリプチン e) バンコマイシン

- ①核酸合成阻害 ②タンパク質合成阻害 ③細胞壁合成阻害
 ④葉酸合成阻害 ⑤酵素活性阻害

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. 胃に関する以下の問に答よ。

1) 胃壁の模式図中の空欄 ①~⑧ に入る適切な部位名を記せ。



2) 胃腺を構成する主な 3 種類の細胞の名称と特徴を記せ。

生命情報科学 2 (武谷研究室)

遺伝子発現の開始および制御・調節機構について、次のキーワードを用いて説明せよ。

【キーワード】 TATAボックス、基本転写因子、RNAポリメラーゼ、エンハンサー、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)、シス・エレメント、トランス・エレメント、エピジェネティック機構

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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)

医用生体工学

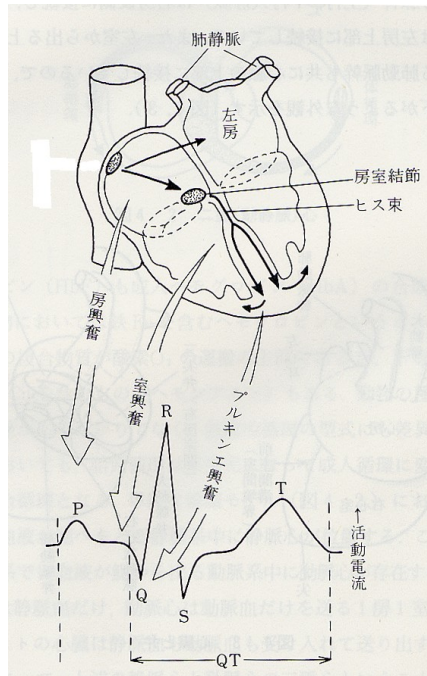
下記の医用生体工学 1 または医用生体工学 2 の問題のいずれかを選び解答せよ。

医用生体工学 1 (松本研究室)

1. 薬物の吸収改善について、次の語句を用いて述べなさい。
 プロドラッグ、AUC
2. ナノメディシンにおける微粒子キャリアの利用について、具体的な例をあげて説明しなさい。

医用生体工学 2 (松下研究室)

1. 心臓の構造と刺激伝導系及び心電図に関して、図を参考にして、説明せよ。



2. 成人男子の血液の基準値の範囲で誤っているものはどれか。
 ① 赤血球数 : 400 万~500 万個/mm³ ② ヘモグロビン濃度 : 14~16g/dl
 ③ ヘマトクリット値 : 40~50% ④ 白血球数 : 1 万~1 万 5000 個/mm³
 ⑤ 血小板数 : 15 万~35 万個/mm³
3. 次の各種幹細胞の特徴について知るところを述べ、比較せよ。

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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)

(ES 細胞、成体 (体性) 幹細胞、iPS 細胞)

細胞工学

1. 培地に炭素源として 18 g のグルコース($C_6H_{12}O_6$)を添加して大腸菌を培養した。培養の結果、グルコースは全て消費され、大腸菌 5.0 g (乾燥重量) が得られた。菌の炭素含量を測定したところ 50% (2.5 g) であった。同化に使われたグルコースの量は何 g かを求めなさい。
2. 以下の事項から二つを選んで答えなさい。
 - (1) 偏性嫌気性微生物とはなにか説明しなさい。
 - (2) 誘導酵素とはなにか説明しなさい。
 - (3) 培養の対数増殖期における細胞濃度 (X) を、培養時間 (t)、 $t = 0$ における初期細胞濃度 (X_0)、およびその微生物の比増殖速度 (μ) で表す式を示しなさい。また、倍加時間 (t_{double}) を μ で表す式を示しなさい。
 - (4) ある微生物のケモスタットによる連続培養が定常状態に達した時のその微生物の μ (比増殖速度) を V (培養容量: ℓ) および F (流量: ℓ / hour) で表す式を示しなさい。

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 30 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)

生命環境科学

下記の生命環境科学 1 または生命環境科学 2 の問題のいずれかを選び解答せよ。

生命環境科学 1

1. 生態系に存在する99%以上の微生物は純化培養できないことから、環境の生態系とくに微生物生態系を理解するために分子生物学的手法が適用される。微生物生態系を構成する主要な構成メンバーを知る方法として、以下の4つの代表的な手法を説明せよ。

- (1) PCR法
- (2) DGGE法
- (3) FISH法
- (4) RFLP法

生命環境科学 2

2. 真核生物固有の次の特徴について、以下の(1)～(3)の間に答えよ。

- (1) ミトコンドリアの膜を挟んで一連の呼吸鎖タンパク質がある物質の濃度差(勾配)を形成する。その物質の名前を答えよ。
- (2) (1)の物質の濃度差(勾配)の形成とその解消によって間接的に生命エネルギーを得る過程を何と呼ぶか答えよ。
- (3) 原核生物と真核生物では遺伝的多様性を保証するためのゲノムの組み替え方法が異なる。真核生物固有の方法の名前とその方法が有効な理由を答えよ。

評点	
----	--