

受験番号		氏名	
------	--	----	--

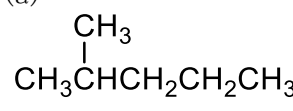
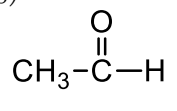
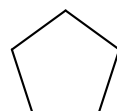
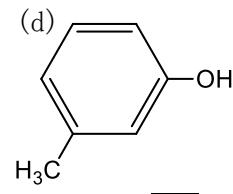
平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)入学試験問題
 応用生命科学専攻修士課程

科目 (専門科目)

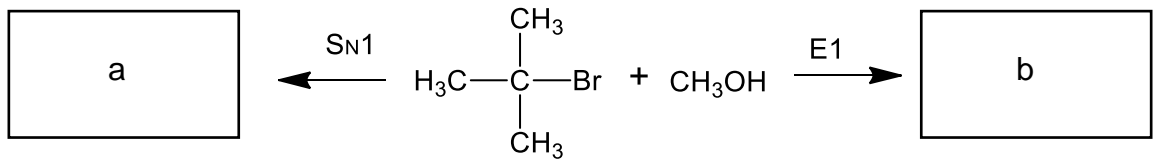
化 学

1. 次の問題に答えよ。
- (1) 原子番号 32 のゲルマニ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) クエン酸サイクルの中間体である 2-オキソグルタル酸は、重量百分率組成で、C:41.1%、H:4.1%、O:54.8% から成る化合物で、分子量が 146 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、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、O:3.5 とする。
 (解答例 A-B の結合: 極性、分子: 無極性)
 (a) CO₂ (b) C₂H₂

2. 次の問題に答えよ。なお、気体定数の単位と国際単位系との関係は $0.082 \text{ l}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 8.31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ である。
- (1) n-ブタン(C₄H₁₀)と酸素との反応(ブタンの完全燃焼)を示す化学反応式を示せ。また、1.00 mol のブタンが燃焼する時の反応熱 ΔH (標準状態) も求めよ。計算の過程も記せ。ただし、各物質の標準生成熱 ΔH_f° (kJ/mol) は、CO₂ (g) : -394、H₂O (l) : -286、C₄H₁₀ (g) : -126 とする。
- (2) (1)の完全燃焼によって得られる二酸化炭素 176 g を加熱した。600 K、1.00 atm (1.0×10^5 Pa) での二酸化炭素の体積を求めよ。計算の過程も記せ。ただし、原子量は水素:1.0、炭素:12.0、酸素:16.0 を使いなさい。
- (3) 水蒸気と一酸化炭素とを反応させると二酸化炭素と水素が生成する。何れの物質も気体であり、この反応は可逆反応を示す。水蒸気 1.0 mol と一酸化炭素 1.0 mol を 1.0 l (10^{-3} m^3) の容器に入れて反応を開始させた。平衡時、正反応完了時の 50.0% の反応が進行していた。平衡時における容器中の各成分の物質質量 (mol) ならびに平衡定数 K_{eq} 値を求めよ。計算の過程も記せ。ただし、反応は一定温度で行い、反応開始前には生成物は無かったとする。
- (4) (3)の平衡は、圧力を上げると、どちらの方向に移動するか答えよ。

3. 次の問いに答えよ。
- (1) 化合物(a)~(d)の名称を書きなさい。
- (a)  (b)  (c)  (d) 

(2) 次のハロアルカンの反応式における求核置換反応の主生成物 [a] および脱離反応の主生成物 [b] の構造式を書きなさい。



- (3) (a)安息香酸、(b)アニリン、(c)フルオロベンゼンの構造式を書きなさい。また、(a)~(c)の求電子置換反応の反応における配向性について、オルト、メタ、パラのいずれの配向性を示すか述べよ。

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)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) ピリミジン塩基の(①)は DNA と RNA の両方にふくまれているが、(②)は DNA だけに、(③)は RNA だけに含まれる。
- (2) ヌクレオシドの糖質は 5 炭糖であり、DNA では(④)、RNA では(⑤)とよばれる。
- (3) 核酸塩基は、(⑥) nm 付近の紫外部に吸収極大をもっている。
- (4) 動物では脂肪酸合成酵素がつくるおもな飽和脂肪酸は(⑦)個の炭素をもつステアリン酸である。
- (5) 脂肪酸は長い炭化水素の鎖に(⑧)基が結合した分子で、この基を介してアルコールなどの水酸基と(⑨)結合を形成する。
- (6) タンパク質は、等電点では水に対する溶解度が(⑩)なる。
- (7) アスパラギン酸、グルタミン酸は、酸性アミノ酸であり、生理的 pH では(⑪)の電荷をもつ。
- (8) D 体と L 体の区別は糖鎖構造においてアルデヒド基もしくはケトン基から最も(⑫)不斉炭素に結合する(⑬)基の向きで決定される。
- (9) 酵素は反応の平衡定数を変化させずに、(⑭)のみを変えるので、触媒の一種である。
- (10) ビタミン C が欠乏すると(⑮)合成が抑制され、出血しやすくなる。

2. 生命のエネルギー通貨ともいわれる ATP に関する次の各問に答えなさい。

- (1) この分子の中心骨格である β -D-リボースの第 1 位の炭素に結合している水素以外の化学基とその結合の名前を答えよ。
- (2) この分子の中心骨格である β -D-リボースの第 2 位の炭素に結合している水素以外の化学基の名前を答えよ。
- (3) この分子の中心骨格である β -D-リボースの第 3 位の炭素に結合している水素以外の化学基の名前を答えよ。
- (4) この分子の中心骨格である β -D-リボースの第 5 位の炭素に結合している水素以外の化学基とその数を答えよ。

3. 真核生物における主要なエネルギー産生機構である電子伝達系及び酸化的リン酸化について、以下の問いに答えよ。

- (1) 電子伝達系と酸化的リン酸化が行われる細胞内小器官の名称を記せ。
- (2) 電子伝達系の概要を記せ。
- (3) 電子伝達系において、エネルギーが蓄えられる機構について記せ。
- (4) 酸化的リン酸化の概要を記せ。

評点	
----	--

平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)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

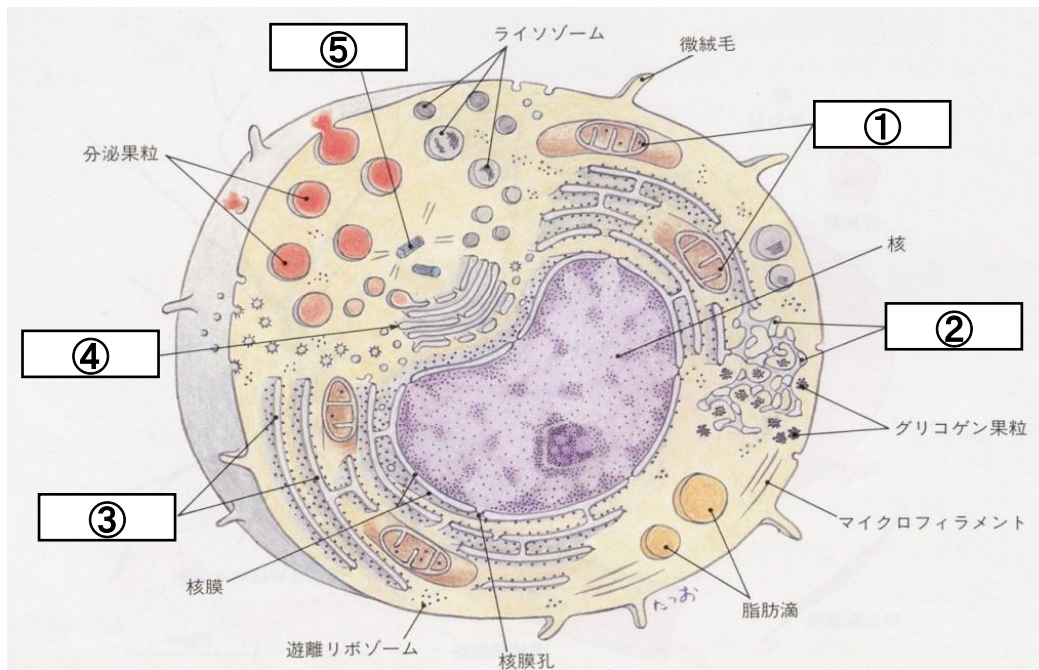
下記の 1 または 2 の問題のいずれかを選び解答せよ。

生命情報科学 1 (進研究室)

1. 第 3 世代ペニシリンであるアモキシシリンについて、以下の問いに答えよ。

- 1) ペニシリン系抗生物質に共通する基本化学構造を図示せよ。
- 2) アモキシシリンの抗菌作用の機序を簡単に述べよ。
- 3) アモキシシリンの抗菌スペクトルについて、第一世代ペニシリンと比較して述べよ。
- 4) ピロリ菌の除菌療法で、アモキシシリンと併用される薬剤の名称を 2 種類挙げよ。

2. 下図の①～⑤の細胞小器官の名称と機能を記せ。



生命情報科学 2 (武谷研究室)

あるタンパク質の部分アミノ酸配列が、アミノ末端に近い側からメチオニン・トリプトファン・ロイシン・リシン・アラニンの順番で並んでいたとする。この部分をコードする 15 塩基中に突然変異で 1 塩基置換が生じたが、アミノ酸配列に変化はなかった。突然変異が生じた可能性のある場所は、この 15 塩基中に何か所考えられるか。下のコドン表に基づき答えよ。ただし、突然変異が生じる前の塩基配列は不明として、想定されるすべての場合を考えること。なお、アミノ酸は 1 文字記号で表している。

第1塩基 (5'末端)	第2塩基				第3塩基 (3'末端)
	U	C	A	G	
U	F	S	Y	C	U
			stop	W	C
C	L	P	H	R	A
			Q		G
A	I	T	N	S	U
	M		K	R	C
G	V	A	D	G	A
			E		G

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)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 1 または 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. 薬物の拮抗作用について説明しなさい。
2. ドラッグデリバリーシステムについて述べなさい。
ただし、文中に次の語句を入れること。 がん、特異性、副作用

医用生体工学 2 (松下研究室)

1. 「心臓の刺激伝導系と心電図の関係」について述べよ。
2. 「透析膜に求められる性能」について述べよ。
3. ES 細胞と iPS 細胞を比較し、その特徴について知るところを述べよ。

評点	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)入学試験問題

応用生命科学専攻修士課程

科目 (専門科目)

細胞工学

2. 一つの菌が加熱で死ぬ確率が一定なら、滅菌速度 (dN/dt) は菌数(N)に比例し、以下の微分方程式で表される。

$dN/dt = -k_d N$ $k_d (\text{min}^{-1})$: 菌の種類と滅菌温度で定まる滅菌速度定数

(1) 微分方程式 $dN/dt = -k_d N$ を初期条件 ($t = 0$ で $N = N_0$) の下で解き、時刻 t_1 における菌数 N_1 を求めなさい。

(2) 大腸菌 (10^6 細胞 / ℓ) を含む液体を 60°C で処理したところ 2 分で菌数が 1000 分の 1 まで減少した。滅菌速度定数 k_d を求めなさい。なお $\ln 10 = 2.30$ とする。

(3) この条件で滅菌した時、滅菌開始から菌数が 1(細胞 / ℓ)以下になるまでの時間を求めなさい。

2. 以下の事項から一つを選んで 150 字以内で説明しなさい。

(1) 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。

(2) グルコースからの乳酸発酵について化学式を示して説明しなさい。

(3) 細胞培養における比増殖速度 μ を示す Monod (モノー) の式について説明しなさい。

評点	
----	--

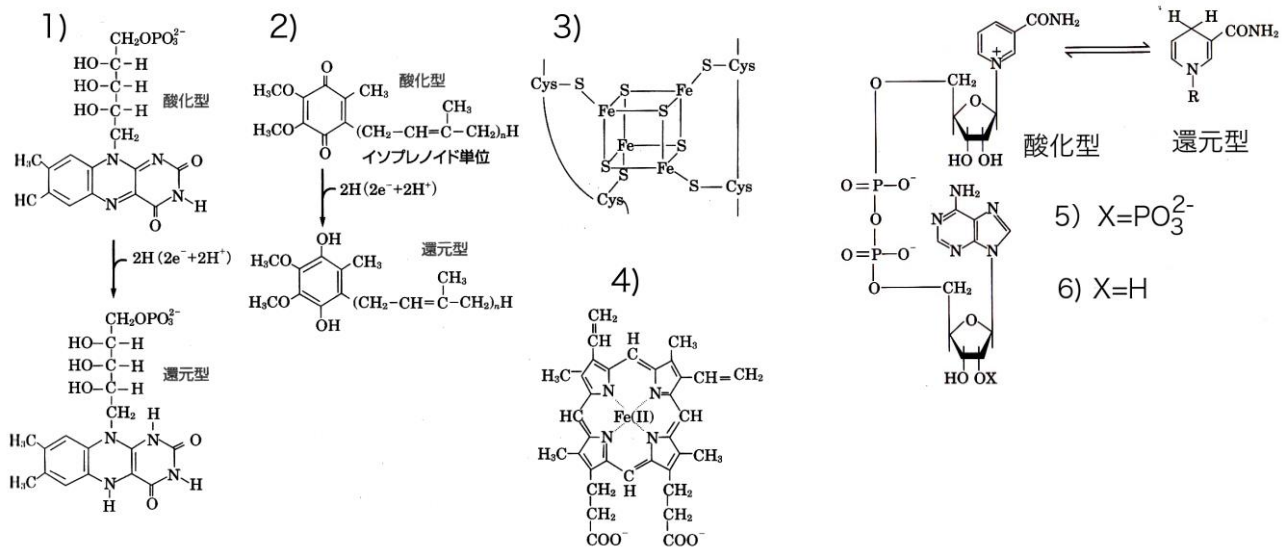
平成 27 年度 崇城大学大学院工学研究科修士課程(後期)入学試験問題
 応用生命科学専攻修士課程

科目 (専門科目)

生命環境科学

以下の問に答えよ。

1. 以下の構造式は、酸化・還元反応に関係する酵素の補(助)因子を表している。それぞれ 1) ~ 6) の名称 (略号でもよい) を書きなさい。



2. 嫌気呼吸のうち硝酸呼吸について、それを行う細菌名 (2種類) と両者の硝酸呼吸の違いを説明せよ。