

科目	学部	学科	専攻・コース
専門科目〔理科〕	家政学部	食物栄養学科	
受験番号	氏名		採点

I 以下の文章を読み、問に答えなさい。

コーラに含まれる砂糖の含量を測定するために次の実験を行った。まず、コーラ 5 mL をホールピペットを用いて 300 mL の三角フラスコに採取した。これに 1 mol/L 塩酸 50 mL と蒸留水 50 mL を加え、攪拌した後、100℃で1時間加熱した。冷却後、この溶液を 2 mol/L 水酸化ナトリウム溶液を用いて pH7 に中和し、(1)蒸留水を用いて洗液を含めて 200 mL に定容した。

予備実験の結果、この溶液では濃度が濃すぎて砂糖の含量を正確に測定できなかつたので、ホールピペットを用いてこの希釈溶液から 2 mL 採取し、(2)蒸留水を用いて 100 mL に定容した。この溶液を用いてコーラの砂糖の含量を求めたところ正確に測定することができた。

- 問1 中和に使用した 2 mol/L 水酸化ナトリウムはおおよそ何 mL か。  
 問2 下線部(1), (2)で一般的に用いられるガラス器具の名称を書きなさい。  
 問3 最終的にコーラは、何分の1に希釈されたか。

II 次の a から e の語句について簡単に説明しなさい。

- a. 発酵    b. インスリン    c. 抗原と抗体    d. ミトコンドリア    e. ATP

III 以下の量を [ ] 内の単位に変換しなさい。

- a. 長さ 3 m [cm], [mm]    b. 体積 3 m<sup>3</sup> [L], [mL]    c. 質量 3 g [μg], [ng]

IV ホウレンソウに含まれる水分含量を求めたい。ホウレンソウ 3 g を重ならないようにシャーレにとり、シャーレごと減圧した乾燥機に入れて 70℃で乾かした。30分毎にホウレンソウの葉の重さを測ったところ3時間以降は重さに変化が見られず、その時のホウレンソウの葉の重さは、230 mg であった。また、(1)減圧した 70℃の乾燥機に入れてホウレンソウを乾かすと、減圧しない 70℃の乾燥機に入れてホウレンソウを乾かすよりも短時間で乾かすことができた。

- 問1 ホウレンソウ 100 g に含まれる水分含量 (g) を小数点以下第2位を四捨五入してもとめなさい。  
 問2 下線部(1)の理由を簡単に説明しなさい。  
 問3 新鮮なホウレンソウに食塩を振りかけたところしなびてしまった。この理由を簡単に説明しなさい。

V 次の設問に答えなさい。

- 問1 次の a から e の官能基の構造を書きなさい。  
 a. 水酸基    b. アミノ基    c. アルデヒド基    d. チオール基    e. カルボン酸  
 問2 水酸基とカルボン酸が脱水縮合してできる結合の名称を書きなさい。  
 問3 アミノ基とカルボン酸が脱水縮合してできる結合の名称を書きなさい。  
 問4 チオール基が2つ結合してできる結合の名称を書きなさい。  
 問5 アルデヒド基を酸化すると a から e のどの官能基に変換されるか。記号で答えなさい。

科目	学部	学科	専攻・コース
専門科目〔理科〕	家政学部	食物栄養学科	
受験番号	氏名		採点

VI シュウ酸二水和物  $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  31.5g を水に溶かして 500 mL にした。この水溶液の密度を 1.02 g/mL とし、以下の間に答えなさい。なお、酸素、炭素、水素の原子量は、それぞれ 16, 12, 1 とする。

問1 この溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

問2 この溶液のモル濃度を求めなさい。

VII 食物の消化に関する酵素についての次の文章を読み、設問に答えなさい。

酵素の本体であるタンパク質は一般に熱に弱く、(1) 50℃を超えると変性する。そのために酵素活性は温度の影響を受けやすい。ヒトは  動物であり、約 37℃ に体温が維持されており、ヒトの酵素はその温度帯に最適温度を有するものがほとんどである。また、酵素反応は水素イオン濃度 (pH) の影響を受ける。ヒトは酵素反応を用いて、食物を消化・吸収、代謝し、体温維持のためのエネルギーおよび活動に必要なエネルギーを得ている。図1に示したように消化酵素の最適 pH は様々である。口内の唾液腺から分泌されるアミラーゼは中性付近に最適 pH を有し、時間をかけて  を分解しながら胃に送り込まれる。胃液は  のために強い酸性状態になっている。(2) 胃では多糖類を主成分とする粘液が分泌され、胃壁が覆われている。ここではタンパク質分解酵素ペプシンがタンパク質を分解し、クリーム状になった食物は腸に送られる。腸では、膵液が分泌される。膵液はアルカリ性で、その中に含まれる脂質分解酵素リパーゼの最適 pH と一致する。さらに胃液と膵液が混じり合い、タンパク質分解酵素トリプシンが作用しやすい弱アルカリ性の pH になる。最終的に炭水化物はグルコースなどの  に、タンパク質は  に、脂質は脂肪酸とグリセロールに分解され小腸から吸収され、細胞の中で様々に代謝される。

問1 文中の a から e の空欄に適切な語句を入れて文章を完成しなさい。

問2 下線部(1)で、身の回りで見られるタンパク質変性の具体的な例を1つあげなさい。

問3 図1で、トリプシンの最適 pH は、どれと一致するか。AからDで答えなさい。

問4 胃内に送り込まれたアミラーゼはどのような運命をたどるか。30字程度で答えなさい。

問5 下線部(2)で多糖類を主成分とする粘液が分泌される理由を30字程度で答えなさい。

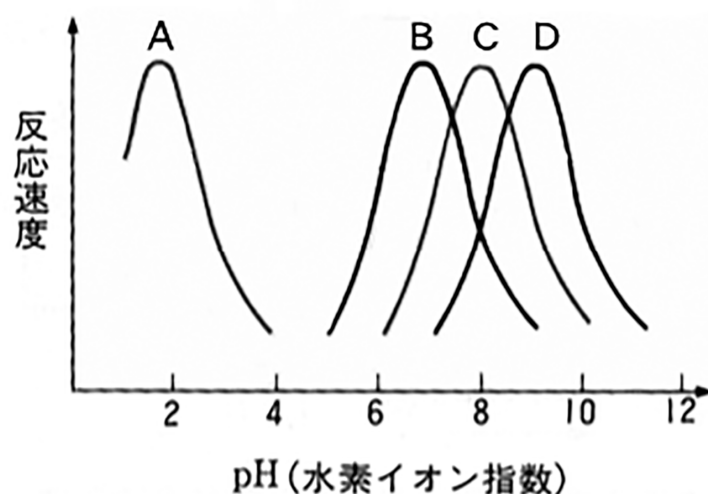


図1 消化酵素とその最適 pH

科目	学部	学科	専攻・コース
専門科目 [理科]	家政学部	食物栄養学科	
受験番号	氏名		採点

<b>I</b>	問1		問2		問3		
	<b>II</b>	a.					
		b.					
		c.					
		d.					
e.							
<b>III</b>	a.	cm	mm				
	b.	L	mL				
	c.	$\mu\text{g}$	ng				
<b>IV</b>	問1						
	問2						
	問3						
<b>V</b>	問1	a.	b.	c.	d.	e.	
	問2		問3		問4	問5	
<b>VI</b>	問1		問2				
<b>VII</b>	問1	a.	b.	c.	d.	e.	
	問2		問3				
	問4						
	問5						