

2018年度 第1期学力入学試験

1 時間目

生 物 ・ 化 学

2018年 2 月 4 日

10時00分～11時00分

注意事項

1. 獣医学類の受験生が解答すること。
2. 生物または化学のいずれか1科目を解答すること。
3. 化学には計算用紙が1枚ある（電卓等の使用は認めない）。
4. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。記入のないものは無効とする。

酪 農 学 園 大 学

(2) 次の文章を読み、各問に答えよ。

特定の DNA 領域を複製・増幅させる手法である PCR 法（ポリメラーゼ連鎖反応法）では、ア DNA（鋳型 DNA）、プライマー、DNA ポリメラーゼ、ヌクレオチドなどを含む反応液を作り、これを数十秒～数分ずつ 3 つの異なる温度に保持する操作を繰り返す。PCR 法による DNA の複製は生体中での DNA 複製と同様に イ 半保存的複製であり、ウ 増幅された DNA の大きさはアガロースゲル電気泳動法にて確認できる。

1) 下線部アに関し、その操作の詳細を以下のⅠ～Ⅲに記した。それぞれの操作を行った際、反応液内で起こる出来事として最も適切なものを以下のア～オから選べ。

Ⅰ：反応液を 94℃ にて保持する。

Ⅱ：反応液を 55℃ にて保持する。

Ⅲ：反応液を 72℃ にて保持する。

ア. 鋳型 DNA が数塩基対ほどの断片にまで分解する。

イ. プライマーが鋳型 DNA の特定の塩基配列に結合する。

ウ. 鋳型 DNA の二重らせん構造がほどけ、一本鎖になる。

エ. 鋳型 DNA の塩基配列に従ってヌクレオチドが配列され、新しい DNA 鎖が作られる。

オ. DNA 鎖の安定化のためにキャップ構造とポリ A が付加される。

2) ある哺乳類の DNA の塩基配列の一部を以下の図 1 に示した（相補鎖は省略した）。下線部アに関し、PCR 法にてこの図の DNA を相補鎖も含めて増幅させる場合、最適なプライマーの塩基配列を次のア～クから選べ。複数のプライマーが必要な場合は複数の記号を選んでもよい。また図 1 とア～クの 5' と 3' は、それぞれ DNA 鎖の 5' 末端と 3' 末端を示す。

5'CCCACCCACACACCTAAAGTTTATTTAAGAGACCAACCGAGGCTCTTCCTGGTTT
 TTAGGAAGAAGACTGGTATGGGGAAATGTGTTCCCTTGCTAATTCTTCCAAGCCATG
 GCGCTTCCCAACAAATTCTTCCTTTGGTTTTGCTGCTTTGCCTGGCTCTGTTTTCTT
 ATTAGCCTTGATTCTCTGCCTTCTAGGGGAGAAGCTCAGATTGTAGCTAGGACTGCG
 TTGGAATCTGAGGCTGAGACTTGGTCCTTGCTGAACCATTAGGTGGGAGACACAGA
 CCTGGTCTCCTTTCCCTCTCTTAGAATTTTCAGTTACATAAAGGAGTTGGCCCTGCT
 CCTTGA CTTGCA TTTTACTTTGCATGGTACTCAATATCCAAACAAACCTGGTGCTT
 GATCTTACTGTTTATTCCTAATGCCCTCATGGGTT3'

図 1

- ア. 5'CCCACCCACACACCTAAAGT3'
 イ. 5'ACTTTAGGTGTGTGGGTGGG3'
 ウ. 5'GGGTGGGTGTGTGGATTTC3'
 エ. 5'TGAAATCCACACACCCACCC3'
 オ. 5'TCCTAATGCCCTCATGGGTT3'
 カ. 5'AACCCATGAGGGCATTAGGA3'
 キ. 5'AGGATTACGGGAGTACCCAA3'
 ク. 5'TTGGGTACTCCCGTAATCCT3'

3) 下線部イに関する次の文を読み、①～⑥に当てはまる最適な数値を記せ。ただし最も簡単な整数の比に直して解答すること。

DNA の複製様式が半保存的であることを示すため、メセルソンとスタールは大腸菌を ^{15}N を含む培地 (^{15}N 培地) で何代も培養しその DNA に含まれる窒素のほとんどを ^{15}N に置き換え、その後 ^{14}N を含む培地 (^{14}N 培地) に移して分裂・増殖させた。次にこの大腸菌から DNA を抽出し、密度勾配遠心分離法によって ^{15}N のみを含む DNA、 ^{14}N と ^{15}N を半分ずつ含む DNA、及び ^{14}N のみを含む DNA に分け、それぞれの存在比を調べた。

この検討にて、もし DNA の複製が保存的 (全保存的) であれば、 ^{14}N 培地に移された後 5 回分裂した大腸菌では、 ^{15}N のみを含む DNA、 ^{14}N と ^{15}N を半分ずつ含む DNA、 ^{14}N のみを含む DNA の存在比はそれぞれ (①) : (②) : (③) となる。しかし DNA の複製が半保

存的であれば、 ^{14}N 培地に移した後 5 回分裂した大腸菌では、その存在比はそれぞれ (④) : (⑤) : (⑥) となる。

4) 下線部ウに関する次の文を読み、以下の a と b の問いに答えよ。

ウシのある染色体上に A_1 と A_2 のみを対立遺伝子に持つ一遺伝子座があり、 A_1 の DNA 領域の大きさは 400 bp (塩基対数が 400) である。また A_2 は A_1 に 500 bp の挿入が起こったものである。このとき、それぞれ個体 1 と個体 2 を交配して個体 3～6 を得るとともに、個体 1～6 の DNA を鋳型 DNA として 6 種の反応液 (それぞれ反応液 1 から 6 とする) を作り、PCR 法を行った。ただし本実験の反応液には A_1 と A_2 の DNA 領域を同時に増幅できるプライマーが含まれ、鋳型 DNA に A_1 と A_2 の領域が含まれる場合は両方とも、いずれかの領域のみが含まれる場合はその領域だけが増幅される。また PCR 法を行った後、各反応液についてアガロースゲル電気泳動法を行った。この手法では、緩衝液内においたゲルの 1 から 6 のウェル (ゲルのくぼみ) に、それぞれ PCR 法が終了した反応液 1 から 6 を順番に入れ、ゲルを図 2 に示した向きでプラス電極とマイナス電極ではさみ、通電・泳動した。図 2 のゲル上の各バンドは、この電気泳動によって得られたバンドを示す。ただしゲル上のバンドはある DNA 染色法で検出したが、この方法ではバンドの染色の濃さや太さなどからバンドに含まれる DNA 量を正確に判断することはできない。また本実験では欠失などの突然変異は起こらないものとする。

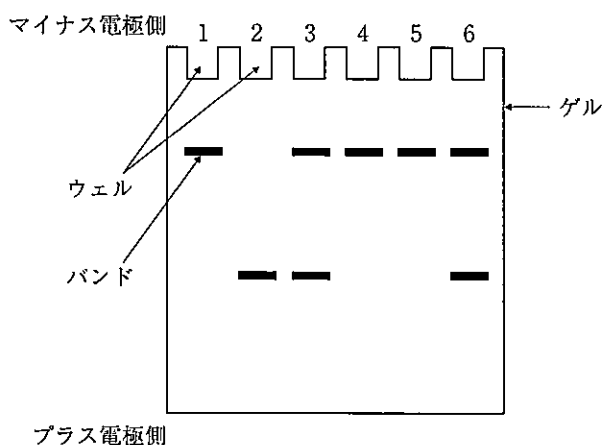


図 2

生	5
---	---

- a. 図2の結果から、この遺伝子座についてそれぞれ個体1と2の遺伝子型として最適なものを記せ。遺伝子型は「 A_1A_1 」のように記述し、対立遺伝子が一つしかない場合は、その対立遺伝子のみを記せ。
- b. 個体1～6の性別に関し、最適な記述を以下のア～キから全て選べ。
- ア. 1は雄である。 イ. 2は雄である。 ウ. 3は雄である。
エ. 4は雄である。 オ. 5は雄である。 カ. 6は雄である。
キ. 図2の結果から個体1～6の性別は判断できない。

(3) 次の文章を読み、各問に答えよ。

植物は（ア）の変化を感じ取り、花芽を形成する。花芽形成には植物体内で合成される（イ）ホルモンが関与する。この（イ）ホルモンの実体が明らかにされるには、光周性に異常を示す突然変異体を利用した分子生物学的研究の進展を待たねばならなかった。双子葉類のモデル植物であるシロイヌナズナや単子葉類のモデル植物であるイネが用いられ、花芽形成に必要な遺伝子座が同定された。シロイヌナズナでは、花芽形成に関与する（ウ）遺伝子がつくる（ウ）タンパク質が（イ）ホルモンの正体であることが明らかにされた。

一方、シロイヌナズナは花器の形態形成の仕組みの解明にも寄与している。花器官の形成には、（エ）遺伝子がはたらいており、3つの遺伝子A、B、Cが関与しているABCモデルが提唱されている。これら3つの遺伝子がつくるタンパク質の組み合わせによって、がく片など各種の花器官がつくられる。開花した花器を真上から見ると、同心円状に外側から内側に向かって、がく片、花弁、おしべ、めしべが形成され、それぞれ領域1、領域2、領域3、領域4とする。このとき、A遺伝子が単独で作用するとがく片を、A遺伝子とB遺伝子がともに作用すると花弁を、B遺伝子とC遺伝子がともに作用するとおしべを、C遺伝子が単独で作用するとめしべを形成することが分かっている。また、A遺伝子が欠損した場合、C遺伝子が領域1と2に作用するようになり、C遺伝子が欠損した場合には、A遺伝子が領域3と4で作用するようになることが分かっている。

- 文中の（ア）～（エ）に入る最も適切な語を記せ。
- 文中の（イ）ホルモンの正体である（ウ）タンパク質は、植物の a どこで つくられ、b どこを 通り、c どこに 運ばれるのか、下線a～cに対応する語を記せ。
- 文中の（ウ）遺伝子に相当するイネの遺伝子を記せ。
- A遺伝子、B遺伝子、C遺伝子がそれぞれ欠損した場合、領域1～4に何が形成されるのか、以下の表のa～lに入る花器官名を記せ。

表

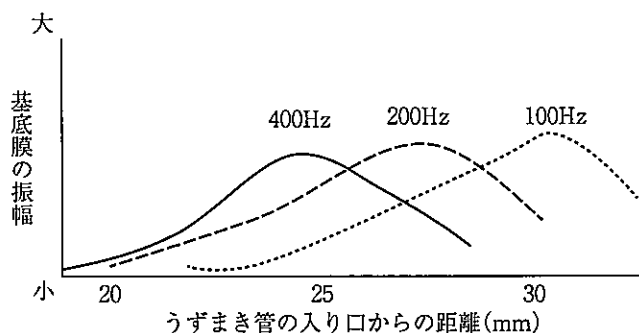
欠損遺伝子	領域1	領域2	領域3	領域4
A	(a)	(b)	(c)	(d)
B	(e)	(f)	(g)	(h)
C	(i)	(j)	(k)	(l)

(4) 次の文章を読み、各問に答えよ。

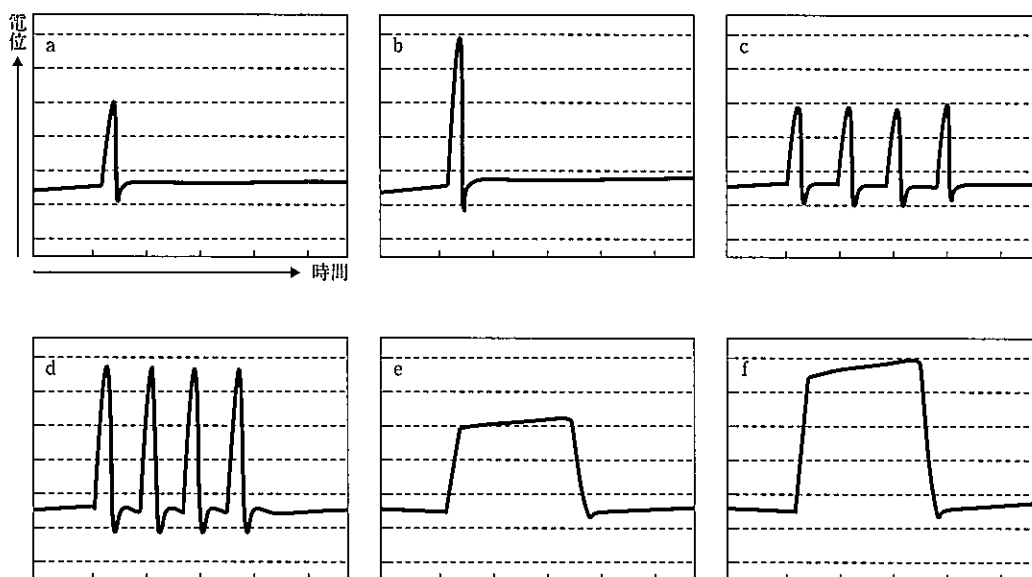
外界から刺激を受容する器官を受容器といい、受容器ごとに受容できる刺激は決ま
っている。耳は空気の波である音波の機械受容器である。空気の波動は鼓膜の振動に置き換えられ、
つち骨、きぬた骨、(①) からなる耳小骨の振動に置き換えられる。(①) はうずまき
管の入り口である(②) に連結し、これを振動させることで、うずまき管を満たす(③)
に波動を起こす。(③) の波はうずまき管内の基底膜を振動させ、基底膜の上にある
(④) 器の聴細胞の(⑤) がおい膜とふれあい、聴細胞は興奮する。この電位変化が
接続する聴神経繊維の興奮を導く。

聴覚を有する動物は聴覚が行動と密接につながっている。コウモリは鳴き声が反射して生
じる反射音を聴覚でとらえ、餌となる昆虫や障害物の位置を正確に知る。これに対し、クサ
カゲロウやヤガはコウモリからの捕食を逃れることができる。このような行動は習わずと
も生まれつき備わっている。

- 1) 文中の①～⑤にあてはまる最も適切な語を記せ。
- 2) 下線アについて、それぞれの感覚受容器が受容できる刺激のことをその受容器の何と呼ぶか記せ。
- 3) 下図は、異なる周波数の音が基底膜の異なる場所を振動させることを示す。この図をもとにヒトの耳で音の高低を区別する仕組みを「聴細胞」と「聴神経繊維」という単語を用いて60字程度で説明せよ。



- 4) 下図 a は小さな音を受容したときの聴覚神経の膜電位を示した。では、大きな音を受容した際の膜電位の最適な波形を b~f の中から選べ。なお縦軸の電位幅は a~f ですべて同じとする。



- 5) 下線イについて、このようなコウモリの行動の名称を記せ。
- 6) 下線ウについて、クサカゲロウやヤガがコウモリから逃れるためにとる行動を 1 文で説明せよ。
- 7) 下線エについて、動物に生まれながらに備わっている行動の名称を記せ。

(5) 次の文章を読み、各問に答えよ。

ある日本の池に生息するブルーギルの個体数を推測するため以下の調査を行った。

I：ブルーギルを 20 匹採取した。その際、採取した場所、時刻を記録した。

II：採取したブルーギル全てに印をつけ、元の池に戻した。

III：数日後、I で採取した同じ時刻、同じ場所でブルーギルを 40 匹採取した。

IV：採取した 40 匹の中に 9 匹、II でつけた印を確認した。

1) このような個体数の調査法を何というか名称を記せ。

2) この調査において、II でブルーギルに印をつけるときに最も必要な注意点を 2 つ記せ。

3) III の「同じ場所、同じ時刻」というような条件で調査を行う理由を、「活動時間」、「行動範囲」という言葉を必ず用い、70 字程度で簡単に述べよ。

4) この調査法による個体総数の推定式を、「A：推定個体総数」「B：最初の捕獲総数」「C：2 回目の捕獲総数」「D：2 回目で確認された印付き個体数」として、A を B、C、D を用いた数式 (A= の式) で表せ。

5) この池のブルーギルの推定個体総数を求めよ。ただし解答欄には計算結果を四捨五入し整数で記せ。

6) ブルーギルのような特定外来生物に指定されている魚類を 2 種記せ。

7) ブルーギルのような特定外来生物に指定されている生物種はどれくらいか。次の中から 1 つ選べ。

ア：20 種類以下 イ：約 40 種類 ウ：約 60 種類 エ：80 種類以上

8) 現在日本の港湾地区で頻繁に確認されている「ヒアリ」は特定外来生物に指定されているか、されていないか。いる、いないで記せ。

9) 特定外来生物を指定、監督する省庁を漢字で記せ。

10) 次の中で特定外来生物を全て選び記号で記せ。

ア：ミヤコタナゴ イ：ヤンバルテナガコガネ ウ：アマミノクロウサギ

エ：アベサンショウウオ オ：ウチダザリガニ

学 化

化

学

(1) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。

窒素 N_2 は、乾燥空气中に体積で約 78% 含まれている。^(ア)窒素は、実験室では亜硝酸アンモニウムを含む水溶液を加熱して得られ、工業的には液体空気を分留することによって得られている。

窒素の重要な化合物として硝酸がある。硝酸を実験室でつくるには、硝酸ナトリウムに濃硫酸を加えて加熱すると得られる。工業的には、硝酸は (①) 法で製造される。この方法では、まず、アンモニアを空気と混合し、白金触媒を用いて $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ に加熱すると、窒素の酸化物である (②) と水が生成する。この (②) は、温度が低下すると、さらに空気酸化されて (③) となる。このようにして得た (③) を水と反応させると硝酸が得られ、(②) が生成する。

硝酸は、無色、揮発性の液体であり、強い酸性を示し、酸化作用が強い。^(イ)濃硝酸は、銅や銀と反応して (③) を発生する。しかし、鉄やアルミニウムなどは濃硝酸には溶けない。これは、金属表面にち密な酸化被膜が生じ、内部を保護するためであり、金属のこのような状態を (④) という。

- 1) 空欄 (①) ~ (④) にあてはまる語句または物質名を記せ。
- 2) 下線部 (ア) の反応を、化学反応式で記せ。
- 3) (①) 法によりアンモニアから硝酸が製造されるまでの反応を、1つの化学反応式にまとめて示せ。
- 4) 下線部 (イ) について、銀と濃硝酸の反応を化学反応式で記せ。
- 5) (①) 法によって硝酸をつくるとき、標準状態 (0°C 、 $1.013\times 10^5\text{ Pa}$) において、100 L のアンモニアを原料とした場合、理論的に何 g の硝酸をつくることができるか。計算結果は、有効数字 3 桁で表せ。ただし、アンモニアは理想気体とし、標準状態で 1 mol は 22.4 L とする。原子量は、 $\text{H}=1.00$ 、 $\text{N}=14.0$ 、 $\text{O}=16.0$ を用いよ。

(2) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。必要があれば原子量として次の値を用いよ。

H=1.0、C=12.0、O=16.0

A、B、Cは、いずれも炭素、水素、酸素のみからなる化合物であり、同じ分子式をもち、分子量は88である。それぞれの化合物11.0 mgを元素分析したところ、炭素が6.0 mg、水素が1.0 mg、酸素が4.0 mg含まれていることがわかった。

Aを加水分解すると、DとEが得られた。Eは、工業的には酸化亜鉛を触媒として一酸化炭素と水素を高温・高圧下で反応させて得られる。

Bを加水分解すると、FとGが得られた。(ア) 硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液を用いてGを酸化すると、Hが生じた。Hは、フェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿が生じた。Hをさらに酸化すると、炭素数が減少することなくDが得られた。Dに炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、(イ) 気体が発生した。一方、Fは、刺激臭のあるカルボン酸であり、水によく溶け、アンモニア性硝酸銀水溶液を還元して銀を析出した。

Cは、水溶液中でわずかに電離して弱酸性を示す。また、Cは分枝した炭素骨格を有するアルコールを強く酸化すると得られた。

- 1) A～Cの共通の分子式を示せ。
- 2) 下線部(イ)において発生した気体は何か。電子式で示せ。
- 3) A、B、Cの構造式を示せ。
- 4) D、E、F、G、Hの化合物の名称を答えよ。
- 5) 下線部(ア)の反応を、イオン反応式で示せ。ただし、GとHは示性式で書くこと。

(3) エテンはエチレンともいい、石油化学工業において重要な気体である。ナフサあるいは天然ガス由来のエタンを原料としてエチレンを製造する。化学反応とエネルギーの視点から、後者の原料によるエチレン製造について考えてみよう。原子量は $C=12.0$ 、 $H=1.0$ とする。次の各問いに答えよ。

- 1) 気体のエタン 60.0 g を完全燃焼すると 3122 kJ の発熱がある。エタンの燃焼熱を求め、熱化学方程式で答えよ。ただし、生成する水は液体とする（以下の問いでも同様）。反応熱の値は整数値とせよ。
- 2) 炭素（黒鉛）および水素の燃焼熱は、それぞれ 394 kJ/mol および 286 kJ/mol である。エタンの生成熱 (kJ/mol) を求め、熱化学方程式で表せ。ただし、反応熱の値は整数値とせよ。
- 3) エチレンの燃焼熱は 1411 kJ/mol である。以下の式 (1) は、エタンからエチレンと水素が生成する反応を熱化学方程式で表したものであり、この反応は吸熱反応であることが知られている。 Q 値 ($Q>0$) を整数値で答えよ。



- 4) 温度 27°C (300 K) で毎分 200 L ($1.00 \times 10^5\text{ Pa}$) のエタンを、高温触媒層に流入させ、式 (1) の反応の平衡状態としたところ、高温触媒層から温度 37°C (310 K) で毎分 238 L ($1.00 \times 10^5\text{ Pa}$) のエタン、エチレン、および水素の混合ガスが流出したとする。このとき、気体は全て理想気体とすると、エタンの何%がエチレンに変化したか。整数値で答えよ。
- 5) 4) の高温触媒層において、式 (1) の反応で使用されるエネルギーは毎分何 MJ か。有効数字 2 桁の数値で答えよ。ただし、反応熱は反応温度によらないものとし、温度上昇に使われるエネルギーは考えなくてもよい。また、計算には 3) および 4) で得られた整数値、および気体定数 R として $8.3 \times 10^3\text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{K} \cdot \text{mol})$ を用いること。なお単位 MJ は単位 kJ の 1000 倍である。
- 6) 触媒を用いた反応について、次の①～⑤の記述について、正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記せ。
 - ① 活性化エネルギーを低くすることができる。
 - ② 正反応を促進し、逆反応を抑えることで、反応を有利に進めることができる。
 - ③ 発生する反応熱は触媒を用いても変化しない。

化	4
---	---

- ④ 反応の前後において触媒自身は変化しない。
- ⑤ 原料の C-H 結合の結合エネルギーを変えるため、反応速度を高めることができる。

(4) 次の文章を読んで、続く問いに答えよ。

(a) 沸騰した純水に、0.50 mol/L の塩化鉄 (Ⅲ) 水溶液 10 mL を加え、よくかき混ぜて赤褐色のコロイド溶液 100 mL を得た。次に、(b) この溶液の全量をセロハン袋に入れ、十分な量の純水を入れたビーカーに長時間浸し、セロハン袋内の塩化物イオンを除去した。その後、セロハン袋内の溶液の全量を取り出し、純水を加えて、溶液の体積を 200 mL とした。(c) このコロイド溶液の浸透圧 (Π) を 27℃ (300 K) で測定したところ、 1.245×10^2 Pa であった。(d) このコロイド溶液に少量の電解質を加えたところ、沈殿を生じた。

- 1) 下線部 (a) で起きている反応を化学反応式で記せ。
- 2) 下線部 (a) における赤褐色のコロイド溶液にレーザー光線を当てると光の通路が輝いて見えた。この現象を何というか。また、この現象が起こる理由を 30 字以内で記せ。
- 3) 下線部 (a) における赤褐色のコロイド溶液を暗視野顕微鏡 (限外顕微鏡) で観察したところ、粒子が不規則に運動している様子が観察された。この運動を何というか。また粒子が不規則に運動している理由を 30 字以内で記せ。
- 4) 下線部 (b) の操作を何というか。
- 5) ①下線部 (d) のような性質を示すコロイドを一般に何というか。②また、このような沈殿が生じることを何というか。
- 6) 下線部 (c) のコロイド粒子 1 個は、平均何個の鉄 (Ⅲ) イオンを含んでいるか、有効数字 2 桁で答えよ。ただし、浸透圧 Π [Pa] と体積 V [L]、コロイド粒子の物質量 n [mol]、気体定数 $R = 8.3 \times 10^3$ Pa · L / (K · mol)、温度 T [K] との間には、次式のような理想気体の状態方程式と同様の関係 $\Pi V = nRT$ が成立し、また加えた塩化鉄 (Ⅲ) の鉄原子すべてがコロイドを形成しているものとする。

2018年度 第1期学力入学試験

2 時間目

英 語

2018年 2 月 4 日

11時40分～12時40分

注意事項

1. 獣医学類の受験生が解答すること。
2. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。記入のないものは無効とする。

酪 農 学 園 大 学

英

語

問題 I

次の英文を読み、設問および空欄に最も適したものをそれぞれ選び、記号で答えよ。

Human beings have always had a complicated relationship with food. Staying alive from day to day requires our bodies to keep a lot of systems running just so, but most of them—circulatory, respiratory, endocrine—operate without our having to give them a second thought. Eating is different. Like sex, it's a voluntary thing. And like sex, it's a *sine qua non* (necessity) to keep the species going. So nature rigs the game, making sure we pursue them both by making sure we can't resist them. In the case of food, that can spell trouble. Nature never planned for what could happen when unchecked appetites were suddenly matched by unchecked resources. But we're seeing it now.

Postindustrial humans—as any trip to an all-you-can-eat buffet will tell you—have become a soft, sedentary, overfed lot. It's not just that 67% of the U.S. population is either overweight or obese (including about 17% of children ages 12 to 19); it's that we know that fact full well and seem helpless to control ourselves. We lose weight and routinely regain it; we vow to eat healthfully and almost always lapse. Our doctors warn us about our rising blood pressure and creeping cholesterol, and we get briefly spooked—until we're offered the next helping of cheesecake or curly fries, our appetite shouts down our reason and we're at it again.

Just why is our appetite so powerful a driver of our behavior, and, more important, how can we bring it to heel? If that question has long defied easy answers, it's no wonder. Understanding all the aspects of a process as complex as appetite—one that involves taste, smell, sight, texture, brain chemistry, gut chemistry, metabolism and, most confounding of all, psychology—is very difficult. But as scientists probe the brain, the stomach and the substances that link them, they're solving the puzzle of appetite. The solution may begin with a substance that is often called the hunger hormone,

ghrelin.

First identified in 1999, ghrelin is produced in the gut in response to the body's regular meal schedules—and, according to some theories, the mere sight or smell of food—and is designed to give rise to the empty feeling we recognize as the desire to eat. When ghrelin hits the brain, it heads straight for three areas: the hindbrain, which controls the body's automatic, unconscious processes; the hypothalamus, which governs metabolism; and the mesolimbic reward center in the midbrain, where feelings of pleasure and satisfaction are processed. That's a neural triple play that guarantees that when ghrelin talks, the brain will listen.

Humans are creatures of dietary habit; our appetites follow the clock. Dr. David Cummings, an associate professor of medicine at the University of Washington, has conducted studies in which he measured ghrelin levels in people's blood every 20 min. and found that they reliably spike as mealtimes approach. Add or subtract a daily meal, and you soon gain or lose a surge.

One of the reasons gastric-bypass surgery can work in severely obese people—apart from the fact that it reduces the carrying capacity of the stomach—is that it also appears to turn down the ghrelin spigot. An Italian study even looked at ghrelin in anorexics and found that levels of the hormone were chronically high—a chemical alarm that self-starvers trained themselves to ignore. This research confirmed ghrelin's role in driving appetite, both when we really need to eat and when we merely expected to.

If ghrelin was all there was to it, we would happily eat ourselves to death. But even as one system is gunning our hunger higher, another is standing by to slow things down. Scientists have now identified several substances that travel northward from the gut to signal that the stomach is full and suppress appetite. The first is a peptide released by the upper intestine called cholecystokinin (CCK), which sends a fleeting message of

satiety to the brain. But it's the two hormones that follow, GLP-I and PYY, that really slam on the brakes: they not only tell your brain that you've had enough but also tell your stomach not to move more food into the intestines, where the real business of digestion takes place, until what's there has been broken down some.

Adapted From

McCann, Matthew Fenton. "The Science of Appetite"

TIME Your Body: A User's Guide, 2008.

The Science of Appetite by Jeffrey Kluger, Time Magazine, May 31, 2007

TIME and the TIME logo are registered trademarks of Time Inc. used Under License.

© 2017 Time Inc. All rights reserved. Reprinted from TIME and published with permission of Time Inc.

Reproduction in any manner in any language in whole or in part without written permission is prohibited.

1. Human being's relationship with food is complicated because _____.
 - A. digestion is very troublesome although it's a free act
 - B. despite the fact that eating is voluntary it's one of many processes that is hardwired into the brain
 - C. the will to eat is stronger than the number of resources available
 - D. available foodstuffs are unlimited whereas the will to eat is limited

2. The dietary habit of postindustrial humans demonstrates that _____.
 - A. overeating is an impossible thing to stop given the abundant resources available
 - B. people are able to exercise control over themselves and their sources of nourishment
 - C. obesity, high blood pressure and cholesterol are not solely the products of a sedentary life style but also of free will
 - D. it's not the quantity or frequency of food intake but what we eat that counts

3. "To bring appetite to heel" means _____.
- A. to control the quality of food we eat through free choice
 - B. to control the will to eat through understanding our brain-stomach connection
 - C. to increase our appetite by eating more food
 - D. to focus all of our understanding solely on the chemistry of the gut
4. The hormone ghrelin is produced by the body in order to _____.
- A. reward human beings who voluntarily starve their bodies
 - B. stimulate our appetites before meals and reward us with feelings of satiation after eating
 - C. dampen sensitivity to food in three areas of the brain: the hindbrain, hypothalamus and midbrain
 - D. reduce our desire to consume food so that we feel full
5. Dr. Cummings found that ghrelin levels _____.
- A. are independent of food intake
 - B. are dependent on the mesolimbic reward center in our brain
 - C. follow regular 20-minute intervals by spiking repeatedly in individuals
 - D. surge like clockwork before meals by corresponding to the times of our food consumption
6. Severely obese people can be said to _____.
- A. suffer from ghrelin deficiency
 - B. demonstrate fine control over what and how much they eat
 - C. display extraordinarily high levels of ghrelin
 - D. be able to remove their spigots through invasive gut surgery

7. The expression “gunning our hunger” refers to _____.
- the fact that our hormones can stimulate our hunger
 - how much satisfaction our bodies can produce after gaining sustenance
 - the process whereby our appetites are suppressed through abstinence from food
 - our desire to eat which is being slowed down
8. Stimulating the production of cholecystokinin in grossly overweight people may be an advantage if they seek weight loss because the peptide CCK _____.
- fills up the stomach and moves down into the intestine
 - signals the brain to reduce the physiological need to eat food
 - helps to break down food in the intestines
 - briefly reduces the production of GLP-I and PYY which help to stimulate appetites
9. The two hormones GLP-I and PYY _____ (1) _____ so that the body can complete the process of _____ (2) _____.
- (1) increase ghrelin levels (2) circulation
 - (1) decrease ghrelin levels (2) respiration
 - (1) strengthen metabolic needs (2) secretion
 - (1) diminish appetites (2) digestion

10. The author of this article believes that understanding the process of appetite is difficult because _____.
- A. of ghrelin's simple and uncomplicated relationship with hunger
 - B. there is a complex interplay between ghrelin, CCK, GLP-I, PYY and our brain
 - C. of the myriad of psychological factors that are easily understood
 - D. hunger is utterly enigmatic

問題Ⅱ

著作権処理の関係から、問題Ⅱは未掲載とさせていただきます。
ご了承ください。

獣医(1)

英	7
---	---



英

8



11. How many signs can a brilliant simian acquire?

- A. about 50
- B. about 100
- C. about 120
- D. about 200

12. Which of the following statements can be signed by apes?
- A. "get away"
 - B. "dead fish"
 - C. "I'm hungry"
 - D. "banana in the basket"
13. What does the Innateness Hypothesis imply?
- A. Apes and monkeys are able to speak if they are patiently taught to do so.
 - B. Dissimilar to other animals, humans are programmed to speak.
 - C. Young children suddenly start riding bicycles.
 - D. Teachers do not have to have the first language class.
14. Chimps can _____.
- A. master syntax
 - B. learn any kind of symbols
 - C. express exact intention
 - D. learn to use simple implements without being taught
15. In this passage, what are vocal cords?
- A. lines connecting microphones
 - B. rules of language
 - C. organs of speech
 - D. musical tunes

16. Who described an insane clash?
- A. Panbinisha
 - B. Kanzi
 - C. Matata
 - D. Washoe
17. Chimps cannot speak because _____.
- A. they have 1.6% difference in their genetic code from humans
 - B. they can learn only 200 symbols at most
 - C. their organs for vocalization are not in the place of the throat lower enough to control
 - D. they are far less intelligent than humans
18. What is the conventional reinforcement technique?
- A. A trainer teaches apes to form signs with their hands and gives them food treats when they perform correctly.
 - B. A trainer instructs apes to do performances while whipping them.
 - C. A trainer teaches apes to express their feelings and ideas by pressing buttons of a keyboard.
 - D. A trainer shows apes how to use the sign language that humans use.
19. What does "arbitrary" in the third paragraph mean?
- A. random
 - B. logical
 - C. consistent
 - D. objective

20. Which of the following statements is true about Primates' talk?

- A. Humans will not be able to speak properly if they don't learn to speak by seven years old.
- B. Gorillas cannot learn more symbols than chimpanzees.
- C. Some chimps can learn nouns, verbs, and adjectives at the rate of about five per day.
- D. Some apes can arrange subjects, verbs, and objects properly.

問題Ⅲ

次の各文の（ ）から、最も適した語（句）を選び、記号で答えよ。

- 21. A marathon race appeals to many people (A. because of B. since it is C. it is D. on account of) open to men and women of diverse ages and athletic abilities.
- 22. From 1946 to 1949, (A. the lawyer B. was the lawyer C. the lawyer who D. he was the lawyer) William H. Hastie served as governor of the Virgin Islands.
- 23. Around the world (A. ever B. yet C. there D. it) may be as many as a million earthquakes in a single year.
- 24. The city of Los Angeles (A. is covered B. covering C. that covers D. covers) over 460 square miles.
- 25. Tape recordings and computers have made (A. it easier B. it is easier C. easier than D. easier) to store data conveniently and accurately.

26. A pipeline network (A. totaling B. total C. totals D. it totals) 4,300 miles provides natural gas from Texas to homes and industries on the East Coast.
27. Robots programmed to perform a given task (A. without B. lack C. not having D. minus) the flexibility and adaptability of human beings.
28. A comprehensive report on the online retailer's follow up service (A. is conducting B. is being conducted C. has conducted D. have been conducted) by an independent research firm.
29. If not (A. satisfaction B. satisfying C. satisfied D. satisfy) with your purchase from the wireless service provider, you may request a 100 percent refund of the purchase price.
30. The local car plant is going to expand its production line (A. with B. about C. to D. over) the next three years as it closes factories in other parts of the country.

問題Ⅳ

次の各文を英語に訳しなさい。

31. 多くの子犬は生後たった1か月で売られるので、病気に対する免疫力が低い。
32. 2010年、宮崎県は口蹄疫の発生で大きな被害に遭った。

2018年度 第1期学力入学試験

3 時間目

数 学

2018年 2 月 4 日

13時50分～14時50分

注意事項

1. 獣医学類の受験生が解答すること。
2. 数学には計算用紙が1枚ある（電卓等の使用は認めない）。
3. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。記入のないものは無効とする。

酪 農 学 園 大 学

数

1

数

学

1. 次の各問いに答えよ。

(1) $x = \frac{7}{2 - \sqrt{3}i}$ のとき, $3x^3 - 14x^2 + 30x - 10$ の値を求めよ。ただし, i は虚数単位とする。

(2) 白玉 15 個, 赤玉 5 個が入っている袋から玉を 1 個取り出し, 色を調べてから元に戻す。
これを 5 回続けて行うとき, 4 回以上赤玉が出る確率を求めよ。

(3) 定数 a が $0 < a < 1$ のとき, x の方程式 $\log_{a^2}(a^2 - x^2) - \log_a ax \geq 0$ を解け。

(4) $\triangle OAB$ において, $OA=3$, $OB=2$, $\angle AOB=60^\circ$, 垂心を H とする。ベクトル \overrightarrow{OA} と \overrightarrow{OB} を用いて, ベクトル \overrightarrow{OH} を表せ。

(5) 2 次関数 $f(x)$ が $f(0)=0$, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h)}{h} = -2$, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = 2$ を満たすとき, $f(x)$ を求めよ。

(6) 関数 $f(x) = \int_c^x (3t^2 + 2at + b)dt$ は, $x=1$, $x=3$ で極値をとり, $f(2)=18$ である。
このとき, 実数の定数 a , b , c の値を求めよ。

2. 座標平面上の原点を O , y 軸上にある 2 点を $A(0, a)$, $B(0, a+b)$, x 軸上を動く点を $P(x, 0)$ とし, $a > 0$, $b > 0$, $x > 0$ とする。 $\angle APO = \alpha$, $\angle BPA = \theta$, $\tan \theta = t$ とおくとき, 次の各問いに答えよ。

(1) t を a , b , x を用いて表せ。

(2) θ が最大となるときの t と x を a , b を用いて表せ。

(3) 上の(2)のもとで, $b=2a$ であるときの θ , α の値を求めよ。

3. 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和を S_n とする。この数列が

$$a_2=1, a_4=30, S_n=(n-1)(n-3)a_{n+1} \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad \cdots \textcircled{1}$$

によって定まるとき、

(I) a_n と S_n を n を用いて表した式、

(II) $P=S_4 \times S_5 \times S_6 \times \dots \times S_{102}$ の値の整数部分の桁数、

を求めたい。下記の の中に適する式または値を入れよ。なお、 $\log_{10} 2=0.3010$, $\log_{10} 3=0.4771$ とする。

『(I) まず、 a_1, a_3 および S_1, S_2, S_3 の値を $S_n=a_1+a_2+\dots+a_n$ と $\textcircled{1}$ を用いて求めると、

$$S_1=a_1=\text{ (1) }, S_2=\text{ (2) }, S_3=\text{ (3) }, a_3=\text{ (4) } \text{ となる。}$$

次に、 $n \geq 4$ のときを考える。 $S_n-S_{n-1}=a_n$ の式に $\textcircled{1}$ を代入し、 $n-3 \neq 0$ であるから、 a_{n+1} と a_n の間の関係式

$$(\text{ (5) }) a_{n+1} = (\text{ (6) }) a_n \quad \cdots \textcircled{2}$$

を得る。ここで $\textcircled{2}$ の両辺に ((7)) を掛けると、

$$(\text{ (5)と同じ }) (\text{ (7)と同じ }) a_{n+1} = (\text{ (7)と同じ }) (\text{ (6)と同じ }) a_n \quad \cdots \textcircled{3}$$

となる。 $\textcircled{3}$ より数列 $\{(\text{ (7)と同じ }) (\text{ (6)と同じ }) a_n\}$ は、そのすべての項が同じ値である定数列であることがわかり、その定数の値は a_4 の値を用いると、 (8) である。

よって、 $n \geq 4$ のときの a_n と S_n は、

$$a_n = \text{ (9) }$$

$$S_n = \text{ (10) } \quad \cdots \textcircled{4}$$

と表される。

(II) $\textcircled{4}$ を用いて、 P の値は $P = \frac{1}{100} \times \text{ (11) }$ となる。 P の常用対数の値から、 P の値の整数部分は (12) 桁である。一方、 P を 16 進法で表したとき、その整数部分は (13) 桁となる。』