2020年度　第2期学力入学試験

1時間目

生物・化学

2020年2月28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. 解答用紙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

生　　物

生	1

生　　物

〔Ⅰ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

ヒトには外来侵入物や異常の生じた細胞に対して免疫による2系統の排除システムが存在する。免疫のしくみは生まれつき備わった（　①　）免疫と抗原の侵入後に獲得する獲得免疫（適応免疫）があり両者は協調しあって病原体の排除を行う。獲得免疫には、(a)抗体が主役となる（　②　）性免疫と、リンパ球などの免疫細胞が主役となる細胞性免疫がある。

体内に侵入した抗原は（　③　）およびマクロファージに取り込まれ、抗原を取り込んだ（　③　）はリンパ節に移動し抗原提示を行う。抗原提示を受けて活性化したリンパ球のうち、（　④　）は同じ抗原を認識する（　⑤　）の増殖を促す。（　⑤　）はさらに活性化したのち、(b)抗体産生細胞（形質細胞）へと分化する。

増殖した（　④　）と（　⑤　）の一部は（　⑥　）として体内に残り、同じ抗原が侵入した際には素早く抗体の産生を開始する。この反応を利用したのが予防接種である。この時に接種する抗原は無毒化または弱毒化されており、（　⑦　）と呼ばれる。

問1　文章中の（　①　）～（　⑦　）にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問2　下線部(a)について、抗体のタンパク質の総称を答えよ。

問3　下線部(b)について、抗体産生細胞を電子顕微鏡で観察すると、細胞質には大量の粗面小胞体が観察される。一方で、核は凝縮したクロマチン繊維が多く観察され、転写が行われていない領域が多くあることが分かる。抗体産生細胞がこのように特徴的な細胞像を呈する理由を120字程度で説明せよ。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

有性生殖は、一般に同種内での交配によってのみ次世代を誕生させることができる。通常、イネ（*Oryza sativa*）どうしでは交配により(a)種子を得られるが、イネとダイズ（*Glycine max*）との交配では、種子を得ることはきわめて困難である。これは(b)生殖的隔離がはたらいているためである。生殖的隔離は、その種の維持に欠かせないしくみである。しかし、このしくみは、新たな性質をもつ植物の誕生に対して、大きな足かせとなっている。

バラ（*Rosa hybrida*）の花色の改良において、同種の遺伝子プール内に青色色素を作るものがなく、交配による青いバラの作出は困難であった。しかし、(c)ほかの生物の遺伝子を導入する技術が確立し、(d)植物組織培養による再生技術との組み合わせの結果、花色の青いバラを誕生させることに成功した。この手法以外にも、類縁関係の遠い種間での交雑による雑種胚によって生み出されたハクラン（ハクサイとキャベツ）や、異種間の細胞の融合によって生み出されたオレタチ（オレンジとカラタチ）などがある。このように通常の交配によって種子をつくることが困難な場合でも有効な方法がある。

問1　下線部(a)について、種子の形成には、対象植物での花芽形成と、その後の開花、受粉、受精、結実の過程は欠かせない。植物の花芽形成は、日長の変化に応じて起こり、短日植物、長日植物、中性植物に分けられる。次のア～クのすべての植物を、短日植物、長日植物、中性植物のいずれかに分け、当てはまる解答欄に記号で答えよ。

ア．アサガオ　イ．イネ　ウ．エンドウ　エ．キク　オ．コムギ
カ．ダイズ　キ．トマト　ク．ホウレンソウ

問2　下線部(a)について、成熟した直後の種子は、温度や水分などの環境条件が発芽に適していてもすぐには発芽しないことが多い。種子の、この状態を何と呼ぶか。その名称を答えよ。

生	3

問3　下線部(b)について、オオムギとトウモロコシとの間には生殖的隔離が認められる。オオムギにトウモロコシの花粉を交配し、雑種胚を培養すると、雑種胚ではトウモロコシの染色体が脱落し、オオムギの染色体が残った胚から、植物体が成長する。この成長した植物体が何倍体であるかと、染色体の本数をそれぞれ答えよ。なお、オオムギ、トウモロコシの倍数性はともに2倍体で、それぞれ、1個の体細胞には14本と20本の染色体をもつ。

問4　文章中のイネ、ダイズ、バラのカッコ内には、リンネの二名法による学名を表記している。学名は2語からなる。この2語の前者と後者は、それぞれ何と呼ぶか。それらの名称を答えよ。

問5　下線部(c)について、遺伝子導入にはある種の細菌が利用されている。土壌中に生息するある細菌は、それ自体の染色体DNAとは別に、比較的小さな環状2本鎖DNAをもつ。この細菌は植物に感染し、自身がもつ環状2本鎖DNAに含まれる遺伝子を、宿主である植物細胞内のDNAに組み込む。この細菌の名称を答えよ。また、この細菌がもつ環状2本鎖DNAを何と呼ぶか。その名称を、次のア～オのうちから最も適切なものを選び、記号で答えよ。

ア．スプライシング　イ．プライマー　ウ．プラスミド　エ．プロトプラスト
オ．ポリメラーゼ

問6　下線部(d)について、タバコの茎からの再生（不定芽の形成）には、培地中に植物ホルモンのオーキシンとサイトカイニンの2種類を添加することが欠かせない。不定芽は、植物ホルモンAのBに対する割合が高い場合に形成される。この植物ホルモンBに該当するのは、オーキシンとサイトカイニンのいずれか答えよ。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

ある個体が残した子のうち、繁殖可能な年齢まで達した子の数を（ ① ）という。動物は、自身の得られる（ ① ）を最大にするようにふるまうはずであり、（ ① ）の高い個体ほど、自分と同じ遺伝子を個体群中に多く残すことができる。哺乳類や鳥類をはじめ、親が子を養育する生物は多い。こうした行動は幼齢期の子の生存率を高めることとなるため、親の（ ① ）を高める効果があると考えられる。

しかし、中には親以外の成体が協力して子を世話する場合がある。このような親以外の個体が子育てに参加する繁殖様式を（ ② ）という。エナガという鳥類は、早春につがいを形成して一夫一妻制の繁殖をおこなうが、つがいの形成や繁殖に失敗したオスは、他の繁殖オスのひなの養育に協力する。こうした個体は（ ③ ）と呼ばれ、世話をしているひなの血縁個体（兄）である場合が多い。

昆虫でも、ごく少数の個体のみが繁殖に参加し、その他の大多数の繁殖に参加しない個体と共に高度に組織化された集団（コロニー）を形成して生活する種類がいる。そうした生活様式を持つ昆虫を（ ④ ）という。繁殖に参加しない個体は、食物の運搬や育児を行う個体（ワーカー）や天敵からの巣の防衛に専念する個体（兵隊）などの分業をしている。こうした分業体制を（ ⑤ ）という。ワーカーや兵隊は自らの子を残すことが出来ず、（ ④ ）のコロニーは女王が生んだ血縁個体からなる。

問1　文章中の（ ① ）～（ ⑤ ）にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問2　下線部の生活様式をもつ昆虫名を2つ答えよ。

問3　エナガが自ら繁殖せず、弟や妹の養育に協力するのはなぜか、各個体が共有する遺伝子の観点から100字程度で説明せよ。ただし、エナガは2倍体の動物である。

生	5

〔Ⅳ〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

動物や植物などの多細胞生物のからだを構成する細胞は、役割に応じて、ある決まった形やはたらきを持っている。同じ形やはたらきをもつ細胞の集まりは、一般に組織と呼ばれる。また、動物では、いくつかの組織が組み合わさって、まとまったはたらきをするものは（ ① ）と呼ばれる。

動物の組織を大別すると、次の４つに分けることができる。１つめは、からだの表面をおおう細胞からできている（ ② ）組織である。毛やつめなどは、（ ② ）組織から分化したものである。２つめは、収縮作用の強い繊維状の細胞から構成されている（ ③ ）組織である。（ ③ ）組織には、その構成細胞に規則的な明暗のしま模様がある（ ④ ）としま模様のない（ ⑤ ）がある。３つめは、生体内で興奮を伝える細胞が集まった（ ⑥ ）組織である。４つめは、組織間の連絡やからだの支持にはたらく組織であり、（ ⑦ ）組織と呼ばれている。

問１　文章中の（ ① ）～（ ⑦ ）にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問２　動物において、次の［細胞集団］ア～キは、**問１で解答した（ ② ）組織、（ ③ ）組織、（ ⑥ ）組織、（ ⑦ ）組織**のいずれに属するか、**［記号］ａ～ｄ**で答えよ。なお、記号は同じものを何度使ってもよい。

［細胞集団］

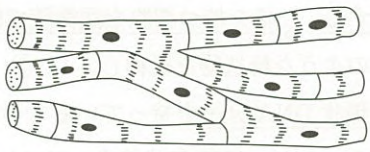
ア．胃の粘液分泌細胞　　イ．軟骨　　ウ．赤血球　　エ．皮膚の表皮

オ．ニューロン　　カ．脂肪　　キ．グリア細胞

［記号］

ａ．（ ② ）組織　　ｂ．（ ③ ）組織　　ｃ．（ ⑥ ）組織　　ｄ．（ ⑦ ）組織

問3　次の図は、顕微鏡で観察した心筋の細胞の様子を模式的に表したものである。これを参考にしながら、骨格についている（　④　）の細胞と、（　⑤　）の細胞をそれぞれ描きなさい。



図

生	7

〔V〕 次の文章を読み、各問に答えよ。

細菌類の細胞には、核がなく細胞中に環状の DNA が存在している。このような細胞は、（ ① ）細胞と呼ばれる。これに対して、(a)植物や動物の細胞は（ ② ）細胞と呼ばれ、染色体 DNA は核の中に存在する。(b)核を持つ細胞を顕微鏡で観察すると、細胞には様々な構造物があることがわかる。このような構造物を総称して（ ③ ）という。（ ③ ）の中には、核を除く構造物内に(c)独自の環状 DNA 分子を持っているものがある。この DNA 分子の意義や由来について、長く論争があったが、1960 年代後半、アメリカの生物学者のマーグリスは、「細菌類が他の細胞内に入り込むことによって（ ② ）細胞が誕生した」とする細胞内（ ④ ）説を唱えた。その後の研究から、「すべての（ ③ ）が細菌類に由来する」とする説は否定的となった。しかし、現在では「少なくとも、いくつかの（ ③ ）は、細菌類が細胞内へ（ ④ ）した結果、生じた構造物である」とする説が支持されている。

問 1　文章中の（ ① ）～（ ④ ）にあてはまる最も適切な語を答えよ。

問 2　細胞質内において、**文章中の（ ③ ）**の間を満たす部分の名称を答えよ。

問 3　下線部(a)について、植物細胞と動物細胞の構造に関する次のア～オの記述のうちから、正しいものをすべて選び、記号で答えよ。

ア．核膜は、両方の細胞にある。
イ．ミトコンドリアは、動物細胞にはあるが、植物細胞にはない。
ウ．小胞体は、植物細胞にはあるが、動物細胞にはない。
エ．中心体は、動物細胞にあるが、植物細胞ではコケ植物やシダ植物の一部の鞭毛をつくる細胞にもみられる。
オ．液胞は、動物細胞に比べ、植物細胞の方が発達する。

問 4　下線部(b)について、植物や動物の体細胞分裂中期では、通常 1 個の体細胞に、大きさと形が同じ 2 本の染色体が対になって存在していることを確認できる。この対になる染色体の名称を答えよ。

問5　下線部(c)について、**文章中の（　③　）**の中で独自のDNA分子を持つものは、核以外に何があるか、考えられるものをすべて答えよ。

問6　下線部(c)について、環状DNA分子の全長が1.7 μm（マイクロメートル）であった。この分子には、何個のヌクレオチドが含まれているか答えよ。ただし、DNAにおいて、10塩基対分の長さを3.4 nm（ナノメートル）とする。

化　学

化	1

化　　学

（1）　次の文章を読んで，続く問いに答えよ。

胃液は食べ物を消化するために胃で分泌される体液で，その主成分は塩酸である。塩酸は，塩化水素がほぼ完全に水素イオン（H^+）と塩化物イオン（Cl^-）に分かれた（　①　）であるため，胃液のpHは2.0前後と低い。この低いpHによって，多くの細菌は胃に入った時点で死滅するため，食中毒の予防に役立っている。ただし，過剰な胃液は，ときに胃痛を引き起こすことがある。胃薬には炭酸水素ナトリウムや水酸化マグネシウムを含むものがあり，塩酸を（　②　）することでその症状を和らげる。

また，ピロリ菌の俗称で知られるヘリコバクター・ピロリは，ウレアーゼと呼ばれる酵素を産生しており，ウレアーゼが胃液中の尿素をアンモニアに分解することにより，胃内での生息を可能としている。ヘリコバクター・ピロリは胃炎や胃潰瘍，胃癌の発生につながると考えられており，適切に除菌する必要がある。

1）文章中の（　①　）および（　②　）に当てはまる語句を答えよ。

2）炭酸水素ナトリウムと塩酸の化学反応式を示せ。

3）下線部のように，胃内でヘリコバクター・ピロリが生息できる理由について，化学反応式を示しつつ，答えよ。

4）8.0×10^{-2} mol/Lの塩酸70 mLに4.0×10^{-2} mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液130 mLを混合した。この溶液のpHを答えよ。ただし，$\log_{10}2=0.30$とし，結果は小数第1位まで示せ。また，溶液の混合による体積変化はないものとする。

(2) 次の文章を読んで，続く問いに答えよ。また，原子量はH＝1.00，C＝12.0を用いよ。

私たちが普段使用しているガスには，都市ガスとプロパンガスがある。これらのガスを構成する成分は，炭素原子間の結合が全て単結合である鎖式の飽和炭化水素であり，これらは総称して（ ① ）と呼ばれている。これらの分子式は分子中の炭素の数をnとすると，一般式で（ ② ）と表される。このように，共通の一般式で表される一群の化合物のことを（ ③ ）と呼ぶ。一般に，（ ① ）のアルキル基の長さが長いと分子量が大きくなり，融点や沸点は高くなる。常温・常圧下において，炭素数が（ ④ ）以下のものは気体として存在する。

都市ガスは天然ガスを原料としており，主成分は(a)メタンとエタンである。このガスは，主に，道路下のガス管を通じて各家庭に供給されている。一方，プロパンガスは，LPガス（液化石油ガス，Liquefied Petroleum Gas）とも呼ばれ，原材料となる原油を加熱して，(b)沸点の差を利用して，留出物としてガソリンや灯油などに分離する際に得られる。プロパンガスの主成分はプロパンとブタンであり，容器となるボンベに充填（じゅうてん）され，このボンベを各戸に設置することで供給されている。これは，(c)プロパンガスは圧力をかけると容易に液化することが可能であり，圧力をかけてボンベに充填（じゅうてん）することで，少量の液体として供給できるためである。

都市ガスと比較して，(d)プロパンガスは燃焼の際の熱量が大きく，都市ガスの約2.2倍である。そのため，強い火力で調理を行う中華料理店などの飲食店では，都市ガス供給地域であってもプロパンガスが好まれている。こうした熱量の違いが考慮されるため，通常，都市ガスに比べてプロパンガスの料金は高い。

1) 文章中の空欄（ ① ）～（ ④ ）内に適切な語句，（nを含んだ）化学式，物質名を答えよ。

2) 下線部(a)のメタンについて，実験的製法を化学反応式で示し，発生したメタンの捕集方法を答えよ。

3) 下線部(b)について，このように2種類以上の液体の混合物から沸点の違いを利用して分離する操作を漢字2文字で答えよ。

4) 下線部(c)に関連して，標準状態で気体のプロパン2240 Lに対して圧力を加え，液体としたときの体積〔L〕を答えよ。液体のプロパンの密度は0.510 g/cm^{3}とし，結果は有効数字3桁で示せ。

化	3

5）下線部(d)に関連して，1.00 molのプロパンを完全燃焼させるときの熱化学方程式を答えよ。ただし，生成する水は液体とすること。熱量は整数とし，必要に応じて表の数値を用いよ。

炭素（黒鉛）の燃焼熱	394 kJ/mol
水（液体）の生成熱	286 kJ/mol
プロパンの生成熱	106 kJ/mol

6）13.2 gのプロパンを完全燃焼して，得られた熱量の54.6%が，25.0℃，1.30 kgの水の加熱に使用された場合，水温は何℃になるか答えよ。ただし，1.00 kgの水を1℃上昇させるのに必要な熱量（比熱容量）を4.20 kJとし，結果は有効数字3桁で示せ。

(3) 次の文章を読んで，続く問いに答えよ。計算結果は有効数字2桁で示せ。必要に応じて，原子量はH＝1.0，He＝4.0，C＝12，N＝14，O＝16とし，気体定数$R=8.3\times10^3$ Pa・L/(mol・K)とせよ。

合計で1.0 molとなるヘリウムとエタノールの混合気体を入れた風船を作った。ヘリウムとエタノールは理想気体として振る舞い，風船内に完全に密封されているものとする。風船は化学的に安定で，風船自体の重さは無視できるほど小さく，自由に伸縮でき，風船内外の圧力差はないものとする。大気圧は，1.0×10^5 Pa，27℃のエタノールの蒸気圧は0.10×10^5 Paとする。

1) 風船内にヘリウムが0.63 mol，エタノールが0.37 mol入っている場合，大気圧下，27℃での風船内における液体のエタノールの物質量〔mol〕を答えよ。

2) 風船が空気中に浮くかどうかは，空気との密度の比較によって考えることができる。風船内のヘリウムとエタノールの物質量が以下の(a)～(e)の条件となるようにした場合，空気中に風船が浮く可能性のある組み合わせをすべて選んで，記号で答えよ。ただし，液体のエタノールの体積は小さく，無視するものとする。また，空気の成分は，窒素と酸素のみからなるものとし，窒素と酸素は4.0：1.0の体積比で含まれているものとする。

記号	ヘリウム	エタノール
(a)	0.95 mol	0.050 mol
(b)	0.72 mol	0.28 mol
(c)	0.54 mol	0.46 mol
(d)	0.45 mol	0.55 mol
(e)	0.36 mol	0.64 mol

3）風船を開けてエタノールを回収する際，わずかな量（1%以下）の水がエタノールに混入した。この水分を含んだエタノールの蒸気圧，沸点，凝固点は，純粋なエタノールに比べて，どのように変化するか。正しいと思われる組み合わせを以下の(ア)～(ク)から1つ選び，記号で答えよ。

記号	蒸気圧	沸点	凝固点
(ア)	高くなる	高くなる	高くなる
(イ)	高くなる	高くなる	低くなる
(ウ)	高くなる	低くなる	高くなる
(エ)	高くなる	低くなる	低くなる
(オ)	低くなる	高くなる	高くなる
(カ)	低くなる	高くなる	低くなる
(キ)	低くなる	低くなる	高くなる
(ク)	低くなる	低くなる	低くなる

（4）次の文章を読んで，続く問いに答えよ。

① 鶏の肝臓片5gを試験管に入れ，3%塩酸を5mL加えると，肝臓片が白くなった。

② ビーカーに卵白を入れ，6倍の体積の水と塩化ナトリウムを少量加えて，良くかき混ぜて卵白の水溶液を作った。その水溶液を5mL試験管に取り，水酸化ナトリウム1粒を加えて加熱したのち，0.5 mol/L酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を1mL加えると，黒色沈殿が生じた。

③ ②で作った卵白の水溶液を2mL試験管に取り，2 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を3mL加えたのち，0.1 mol/L硫酸銅(Ⅱ)水溶液を2滴加えると，その水溶液は赤紫色になった。

④ ②で作った卵白の水溶液を2mL試験管に取り，濃硝酸を1mL加えて加熱すると黄色になった。冷却後，これに3 mol/Lアンモニア水を加えていくと，その水溶液は橙黄色になった。

1）①のような現象をタンパク質の何というか。また，これはなぜ起きたか，その理由を答えよ。

2）②で生じた黒色沈殿は何か，物質名を答えよ。

3）②の反応は，水溶液中に含まれるタンパク質の構成アミノ酸にどの成分元素が含まれることを意味しているか，元素記号で答えよ。

4）次のうち，②の反応に関与するアミノ酸は次の(ア)～(オ)のどれか，記号で答えよ。

(ア) グリシン　(イ) チロシン　(ウ) システイン　(エ) セリン　(オ) リシン

5）③の呈色反応の一般的な名称を答えよ。

6）③の反応は，2つ以上の何があることを意味しているか，答えよ。

7）④の呈色反応の一般的な名称を答えよ。

8）④の反応は，タンパク質の構成アミノ酸分子内の（ a ）が（ b ）化されるために起こる。これらの空欄（ a ）および（ b ）に適切な語句をそれぞれ答えよ。

9）次のうち，④の反応に関与するアミノ酸は次の(ア)～(オ)のどれか，記号で答えよ。

(ア) アラニン　(イ) チロシン　(ウ) メチオニン　(エ) グリシン

(オ) グルタミン酸

2020年度　第2期学力入学試験

2時間目

英　　語

2020年2月28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	1

英　　語

問題 I

次の英文を読み、空欄に最も適したものをそれぞれ選び、記号で答えよ。

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

Adapted From

Edited by Alexander, L.G. "One man's meat is another man's poison"

New Concept English, 1967

1. A. it try to　B. they try to　C. they try　D. will trying
2. A. sickened　B. be in sick　C. sickening　D. feel sick
3. A. food　B. of food　C. of the foods　D. at the foods
4. A. has been praised and　B. has been seldom praised nor
   C. is being praised nor　D. is being praised and
5. A. numerable　B. numerous
   C. numerical　D. numbered
6. A. Robert left the hall and I went　B. I went
   C. Robert and I went　D. Robert went
7. A. a couple of hours　B. a second hour
   C. a couple of seconds　D. round the clock
8. A. topic　B. dish　C. talk　D. saucer
9. A. escape　B. had escaped　C. have escaped　D. escaping
10. A. cannot　B. couldn't　C. never been　D. not

問題Ⅱ

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。

This week, the carcass of the young sperm whale, estimated to have been 7 years old, was found on a beach in Cefalù, Italy. Investigators aren't certain whether the plastic killed the whale. But it's part of a gruesome pattern that's become impossible to ignore.

After centuries of whaling and overfishing, the survival of many whale species is already precarious. Now, just as their numbers are starting to recover, whales are consuming our toxic waste. And their deaths aren't just about biodiversity loss: whales play a critical role in marine ecosystems, which provide 3 billion people with their primary sources of protein.

To find out more about why whales are so vulnerable to plastic waste, I talked to Lars Bejder, director of the Marine Mammal Research Program at the University of Hawaii Manoa. He said there are multiple mechanisms at work here and that dying isn't the only plastic hazard for whales, and explained why the problem will only get worse.

The root cause of these stranded, plastic-filled whales is that plastic is cheap and easy to produce but almost impossible for nature to destroy. Chunks of plastic linger for decades, breaking down into smaller and smaller pieces. This waste then churns in the ocean in massive gyres.

Meanwhile, we're still trying to figure out how much plastic waste has already accumulated in the ocean. A study published this week in the journal *Scientific Reports* estimated that 414 million bits of garbage weighing 238 tons have been deposited on the Cocos (Keeling) Islands 1,300 miles off the coast of Australia. It's a sign that even the most remote regions of the world are now contaminated with the detritus of civilization.

"Sadly, the situation on the Cocos (Keeling) Islands is not unique, with significant quantities of debris documented on islands and coastal areas from the Arctic to the Antarctic," researchers wrote. "Global debris surveys, the majority of which are focused solely on surface debris, have drastically underestimated the scale of debris accumulation."

And the amount of plastic waste in the ocean is surging. Our current trajectory

puts us on track to have more plastic in the ocean than fish by weight by 2050, according to the World Economic Forum.

So for the largest, hungriest animals in the ocean, plastic is becoming an unwelcome part of their diets. Whales are among the more intelligent creatures in the ocean, so why aren't they smart enough to avoid eating plastic? Well, one reason is that often plastic is in their food.

Small crustaceans like krill and tiny fish like anchovies often end up inadvertently consuming microplastics. Whales, the largest animals ever known to have existed, have a voracious appetite for these critters. A blue whale eats between 2 and 4 tons of krill per day.

Whales like the blue whale have baleen plates in their mouths that act as filters, trapping their small prey as well as small bits of plastic. This means they are less likely to ingest larger plastic waste items like bottles and containers, but the small plastic bits they consume quickly pile up.

"These baleen whales filter hundreds of thousands of cubic meters of water per day," Bejder said. "You can imagine all these microplastics they encounter through this filtration process that then become bioaccumulated."

Microplastics are unlikely to obstruct the digestive tract of a baleen whale, but as they build up inside an animal's tissues, they can leach toxic chemicals like endocrine disruptors that make the creature sick. This problem can affect all ocean filter feeders, including manta rays and whale sharks. That means there could be large whales dying of plastic poisoning without obvious culprits like flip-flops and food containers in their stomachs, according to Bejder.

Toothed whales like sperm whales and dolphins normally catch bigger prey, like squid. But since they can swallow larger animals, they are vulnerable to larger chunks

of plastic, like bags and nets. "They might be seeking those out because they're thinking they might be prey," Bejder said. A plastic container in murky waters could resemble a fish to a toothed whale, or a sperm whale may inadvertently swallow plastic garbage as it hunts for a meal.

Once ingested, the plastic piles up in the whale's stomach. It can then obstruct bowels, preventing whales from digesting food and leading them to starve to death. It can also give a whale a false sense of being full, leading the whale to eat less and get weaker. That leaves it vulnerable to predators and disease.

Still, we're missing a big part of the picture. "The ones that land on the beach that are killed through ingestion, they're just the tip of the iceberg. They're just the ones that we see," Bejder said. "I'm sure that many, many marine mammals have some levels of plastic bags and plastic items in their stomachs."

Many more whales could be dying from plastic poisoning without our knowledge. Around the Gulf of Mexico for example, 2 to 6 percent of whale carcasses end up on a shoreline. That means the vast majority sink to the ocean floor. This is likely the case for most of the world's waters.

And the fact that whales are suffering shows that our marine ecosystems in general are in peril. "Whales, baleen whales, these larger dolphin species are pretty much at the top of the food chain," Bejder said. "They are sentinels of ocean health for sure."

But with more plastic waste pouring into the ocean, the prognosis for the most mega of megafauna is grim.

Adapted from

Umair Irfan, "The alarming trend of beached whales filled with plastic, explained," *Vox*, accessed on 4/08/2019

The alarming trend of beached whales filled with plastic, explained by Umair Irfan, Vox.com, Jan 16, 2020, Vox Media, LLC.,https://www.vox.com/2019/5/24/18635543/plastic-pollution-bags-whale-stomach-beached

11. The death of a sperm whale found on a beach in Cefalù ____.

A. is perplexing

B. is a singular occurrence

C. was definitely caused by an over-ingestion of plastic

D. was one beneficial outcome that can be used as a yardstick for things to come

12. Whales are ____.

A. making a robust comeback in Cefalù's marine ecosystem

B. causing biodiversity loss through their overconsumption of marine organisms such as krill

C. an essential protein contained in many people's diets

D. instrumental for maintaining healthy marine ecosystems

13. According to Lars Bejder, plastic is ____.

A. a safe biodegradable option for modern industrial societies

B. economical to manufacture but treacherous to sea life

C. the singular cause of whales' vulnerability

D. a significant dilemma that will have less impact over time

14. The Cocos Islands' plight ____.

A. is indicative of the far-reaching influence of modern civilization

B. is an isolated phenomenon unreproducible elsewhere

C. has produced a minimal level of toxicity in the oceans

D. is the only example of where nature's paradise has been tainted

15. Blue whales can't avoid eating small bits of plastic because ____.

A. bottles and containers are large appetizers for them

B. they have an efficient filtration process assisted by the baleen plates in their mouths which strains the small plastics out

C. anchovies and crustaceans like krill accumulate microplastics, which are then ravenously ingested by them

D. they effectively strain thousands of cubic meters of pure sea water every day

16. Baleen whales are similar to manta rays and whale sharks because ____.

A. footwear and food containers are more often than not found in their stomachs

B. there are obvious signs that all the species are dying of plastic poisoning

C. toxic chemicals such as endocrine disruptors often leach into their bodies from the plastics they ingest

D. there is a tendency for microplastics to block up the creatures' digestive tracts

17. Plastic can ____.

A. make a whale feel sated and so reduce its consumption of nutriments

B. effectively aid in the digestion of fish and squid

C. be highly visible in dark waters and so easy to avoid

D. supplement whales' diet to build up their strength

18. Dead whales found on beaches around the world are ____.

A. a small but tragic complication encountered by marine organisms

B. representative of the larger nightmare of plastic poisoning in marine organisms

C. greater in number than the poisoned sea creatures we haven't yet found out about

D. a form of sustenance for megafauna on the ocean floor

19. The megafauna of the ocean ___.

A. are in superb shape

B. are a truthful gauge of the health of the marine ecosystem

C. are going to have a bright future

D. are at the bottom of the food chain

20. The author of this article is ____ about the fate of giant marine organisms.

A. optimistic

B. positive

C. undecided

D. solicitous

問題Ⅲ

次の各文の（　）から、最も適当な語（句）を選び、記号で答えよ。

21. Managers are required to ensure all the staff members have a (A. clears B. clearly C. clarity D. clear) understanding of the company policy.

22. The scientists of this university are (A. excite B. excitement C. exciting D. excited) about the prospect of winning the famous award.

23. She brings gifts to her friends (A. whenever B. whoever C. whether D. whatever) she returns from a business trip.

24. The piano they bought was too heavy to move by (A. theirs B. them C. themselves D. their own).

25. If someone (A. estimates B. esteems C. escapes D. establishes) something, they create it or introduce it in such a way that it is likely to last for a long time.

26. Travelers should always carry their passports (A. in B. on C. with D. along) some foreign countries.

27. All staff members should wear a hardhat while the manufacturing plant is in (A. operate B. operating C. operation D. operator).

28. The new medicine is safer and has (A. fewer B. the few C. few D. fewest) side effects than the former.

29. (A. Where B. He was C. It was D. It was him) John Cabot who first reached North America under the flag of the English monarch.

30. Before working as an anchorperson for that TV program, she was one of the (A. corresponds B. correspondents C. correspondingly D. corresponding) of a local newspaper.

問題Ⅳ

次の各文を英語に訳しなさい。ただし(　　)内の語をすべて用いることとする。(　　)内では、文頭にくる語も小文字で示してある。

31. セキセイインコのオスとメスで違いはほとんどないが、くちばしを見ると区別することができる。(barely, budgerigars, beaks)

32. 協力するどころか、兄はあらゆる機会をとらえて私の邪魔をした。(far, way)

2020年度　第2期学力入学試験

3時間目

数　　学

2020年2月28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)　$x^3+y^3+3x^2y+3xy^2+2y^2z+yz^2+z^2x+2zx^2+4xyz$ を因数分解せよ。

(2)　400 以下の自然数の中に，7 または 19 の倍数で，35 で割り切れないものはいくつあるか。

(3)　A，B，C，D，E，F，G の 7 人が 1 列に並ぶとき，A，B，C の 3 人が，BDAECFG のように 1 人おきに並ぶ順列は，全部で何通りあるか。

(4)　xy 平面上の 3 点 A $(-4,\ -5)$，B $(6,\ 0)$，C $(-2,\ 3)$ について，点 B と直線 CA の距離 h，△ABC の面積 S を求めよ。

(5)　$p=\dfrac{1}{100}$，$q=\log_p 2$ であるとき，10^q の値を求めよ。

(6)　数列 $\dfrac{1}{2}$，$\dfrac{1+2}{4}$，$\dfrac{1+2+3}{6}$，$\dfrac{1+2+3+4}{8}$，…　の一般項を求めよ。

2．連立不等式

$$\begin{cases} y(4y-|x^2-10|+6)\leqq 0 & \cdots① \\ 4y+x^2-2x-8\leqq 0 & \cdots② \end{cases}$$

の表す領域を D とする。次の各問いに答えよ。

(1)　D を図示せよ。

(2)　D の面積を求めよ。

3．OA＝2，OB＝3，∠AOB＝60° である△OABの垂心をHとする。直線AHと辺OBの交点をP，直線OHと辺ABの交点をQとするとき，

(I) $\overrightarrow{OH}$ を $\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{OB}$ を用いて表した式，

(II) 四角形BPHQの面積

を求めたい。下記の文中の［　　］の中に適切な式または値を入れよ。

『(I) 実数 k $(0<k<1)$ を用いてAH：HP＝k：$(1-k)$ とおく。Hは線分AP上にあるから，$\overrightarrow{OH}$ を k，$\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{OP}$ を用いて表すことができる。このベクトル方程式に

$\overrightarrow{OP}$＝［(1)］$\overrightarrow{OB}$ を代入すると，$\overrightarrow{OH}$ を k，$\overrightarrow{OA}$，$\overrightarrow{OB}$ を用いて表した式

$\overrightarrow{OH}$＝［(2)］$\overrightarrow{OA}$＋［(3)］$\overrightarrow{OB}$　…①

を得る。Hは垂心であるから，$\overrightarrow{OH}$ と $\overrightarrow{AB}$ は次の等式を満たす。

［　　(4)　　］　…②

①を②に代入すると，k についての方程式が得られ，k の値が

k＝［(5)］　…③

と求まる。よって，①と③より

$\overrightarrow{OH}$＝［(6)］$\overrightarrow{OA}$＋［(7)］$\overrightarrow{OB}$　…④

となる。

(II) 四角形BPHQの面積を S とおく。S は2つの三角形の面積の差

S＝△OQB－△OPH　…⑤

から求めることができる。△OQBと△OPHは相似である。正の定数 m を用いると，これらの面積の間には△OQB＝m×△OPHが成り立つから，⑤を m を用いて表すと

S＝［(8)］×△OPH　…⑥

となる。m の値は，

m＝［(9)］

と求まり，△OPHの面積は，

△OPH＝［(10)］

と求まる。よって，これらを⑥に代入すると，

S＝［(11)］

を得る。』