

とやま科学オリンピック **2024**

共通問題 (高校部門)

2024年8月9日(金)

時間：9時20分～10時20分(60分)

注意事項

1. 指示があるまで問題冊子を開かないで、以下の注意事項をよく読むこと。
2. 共通問題は、15ページあります。
3. チームで協力して行うので、声を出して相談してもよいです。
4. 数学は必修になりますので、チームで協力して行います。
5. 物理・化学・生物の中から2つ選び、チームで協力して行います。
6. 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙はペアで1部提出すること。
7. 参加番号を解答用紙の決められた欄に記入すること。
8. 途中で気分が悪くなった場合や、トイレに行きたくなった場合には、すぐに申し出ること。

みなさんの健闘を期待しています。

富山県 富山県教育委員会

数学（全員必修）

1

下の計算式のように、1から9までの数字を足したり、引いたり、くっつけて2桁以上の数にして順に繋いだ式を計算すると100になるものがある。

$$\text{例 } 1 + 2 + 3 - 4 + 5 + 6 + 78 + 9 = 100$$

これは「小町算」と呼ばれる計算である。

下の空欄部分に対して，“+”または“-”，“くっつけて2桁以上の数にする”のいずれかを選択して，計算式が成り立つものを例を除いて3つ答えよ。

$$1 \square 2 \square 3 \square 4 \square 5 \square 6 \square 7 \square 8 \square 9 = 100$$

2

わたしたちは通常、0～9の10個の数字を使い、10ずつまとまるごとに1つ上の位に上げていく十進法という数の表し方を用いている。

コンピューター内部の集積回路は、1本のピンで2種類の信号のみ取り扱うようになっている。そのため、コンピューター内部では、0、1の2個の数字を使い、2ずつまとまるごとに1つ上の位に上げていく二進法を用いる。

十進法と二進法の対応は次のようになる。

十進法	0	1	2	3	4	5	6	7	8
二進法	0	1	10	11	100	101	110	111	1000

(1) 十進法で表された数 18 を二進法で表せ。

文字をコンピューターで処理したり通信したりするために、文字に番号を割り振ったものを文字コードという。

基本的な文字コードは、二進法7桁で表され、上位2桁が10のときはアルファベット大文字を、11のときはアルファベット小文字であることを表し、下位5桁が何番目の文字であるかを表す。以下、この文字コードを「Aコード」と呼ぶことにする。

例えば、「C」「a」「t」の3文字をAコードで表すと、

1000011 1100001 1110100

となる。

(2) 「k」をAコードで表せ。

データ通信において、信号の乱れなどにより 0, 1 が取り違えられることがある。受信したデータに誤りがないうかを確認する方法の一つにパリティチェックがある。この方法では、データの末尾にパリティビットとよばれる 1 桁を追加してデータの誤りを検出する。ここでは、送信データの 1 の個数を数えて、1 の個数が偶数ならパリティビット 0 を、1 の個数が奇数ならパリティビット 1 を末尾に追加して通信することにする。例えば、送信データが 1000011 の場合、1 の個数が 3 個だから 10000111 を送信側より送信する。受信側では、受信したデータの中に 1 が偶数個あれば受け取ったデータは正しく、1 が奇数個あれば受け取ったデータに誤りがあることがわかる。

(3) 上記の方法で、ある文字を A コードで表したものにパリティビットが追加された二進法 8 桁のデータを受信した。

次のデータに誤りがなければその文字を答え、誤りがあれば「誤りあり」と答えよ。ただし、誤りが発生するのは 1 つ以下の桁の数字とする。

- ① 10110010
- ② 11100011

上記の方法では、誤りの有無はわかるが、誤りの位置を特定することができない。そこで、1 番目のデータの 1 桁目、2 番目のデータの 1 桁目、3 番目のデータの 1 桁目、……、というように、データそれぞれの桁に対してパリティビットを追加する方式を併用する場合がある。

例えば、「C」「a」「t」の 3 文字に上記の方法でパリティビットを追加すると、以下のようなになる。

パリティビット

↓

1	0	0	0	0	1	1	1	← 「C」を表すデータにパリティビットを追加したもの
1	1	0	0	0	0	1	1	← 「a」を表すデータにパリティビットを追加したもの
1	1	1	0	1	0	0	0	← 「t」を表すデータにパリティビットを追加したもの
1	0	1	0	1	1	0	0	← それぞれの桁に対するパリティビット

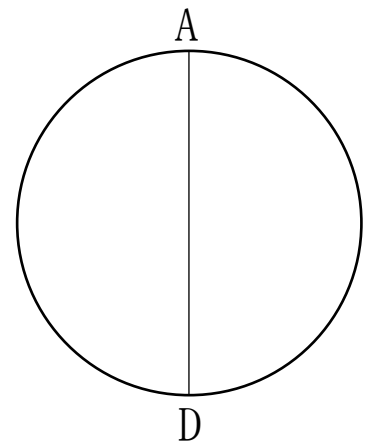
この方法で、3 文字を 1 つのまとまりとしてパリティビットを追加した場合、受信側は 10000111 11000011 11101000 10101100 という 4 つのデータを受信することになる。

(4) 上記の方法で、3 文字を 1 つのまとまりとしてパリティビットを追加したデータ 10011010 11001010 11100110 10111110

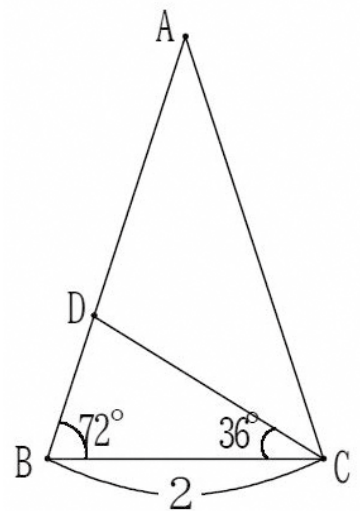
を受信した。このデータには 1 つ以下の桁の数字に誤りがある可能性がある。誤りがある場合は修正し、受信した文字を解釈せよ。大文字か小文字か判別できるよう解答欄に記載すること。

3

- (1) 右図の円の直径の両端が頂点 A, D になるような、円に内接する正六角形 ABCDEF を作ることができる。A, D 以外の残りの 4 つの頂点 B, C, E, F を作図し、その作図方法を簡潔に説明せよ。



- (2) 右図のように、 $AB=AC$ かつ $\angle ABC=72^\circ$ の二等辺三角形がある。点 D は辺 AB 上にあり、 $\angle BCD=36^\circ$ をみたしている。BC=2 であるとき、三角形の相似を利用して AB の長さを求めよ。



- (3) 下図は長さ 2 の線分である。このとき、この線分を一边とする正五角形を作図し、その作図方法を簡潔に説明せよ。

物理 (選択)

1 富山県は「水の王国」とも呼ばれ、全国でもトップレベルの水環境である。また、近年では水環境を利用したイルミネーションにも力を入れている。そこで、水中や空気中を進む光について、次の条件で考えてみる。

1 空気中での光の速さを $2.997 \times 10^8 \text{ m/s}$ とする。また、水（真水）中での光の速さは、空気中の $\frac{3}{4}$ 倍になるものとする。

(1) 水中での光の速さを有効数字 3 桁で求めよ。

(2) 図 1 のように鉛直方向に 6 m、水平方向に 4 m 離れた 2 点 P, Q をとる。点 P は高さ 3 m の空気中、点 Q は深さ 3 m の水中に位置している。点 P に光源を置き、点 P から点 Q までの光路(a)~(e)を考える。各光路において、点 P から点 Q までに要する時間をそれぞれ有効数字 3 桁で求め、光が (a)~(e) で連続に移動した場合について、縦軸を所要時間、横軸を点 O から水平方向の距離としてグラフに表しなさい。なお、図 1 の水平方向の目盛りの間隔は 1 m である。

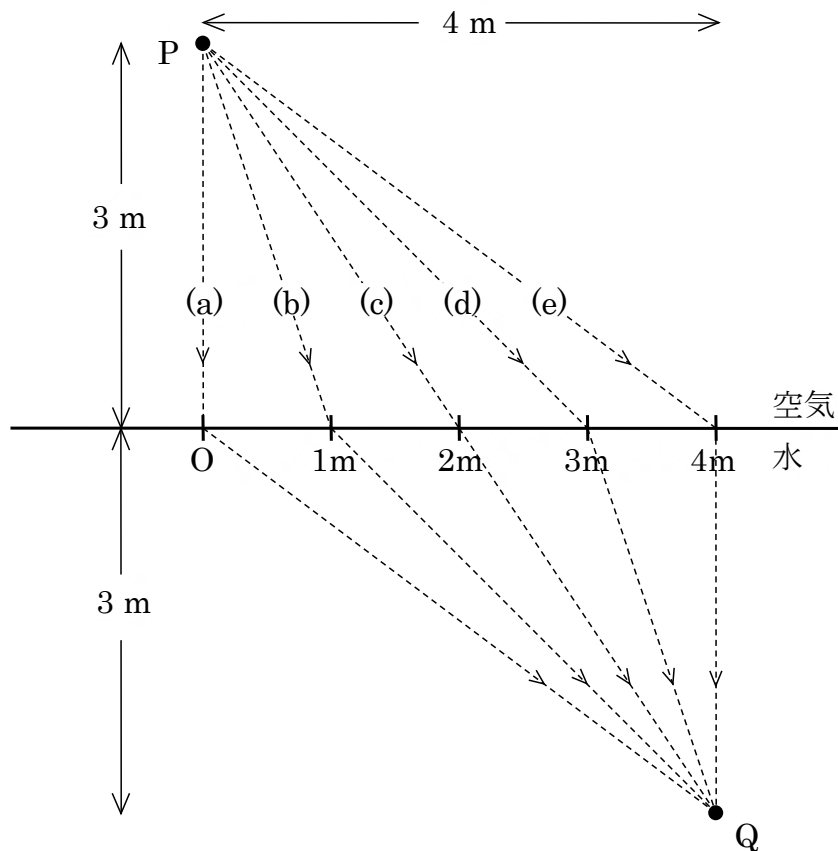


図 1

(3) 光は、空気中から水中に進むとき、図2のように屈折 ($\theta_1 > \theta_2$) する。光が屈折する原因は、媒質の境界面で光の速さが変化するからである。媒質1, 媒質2での光の速さを v_1, v_2 , 入射角と屈折角を θ_1, θ_2 とするとき、式①が成り立つ。 n_{12} の値は、媒質1, 媒質2で決まる一定値であり、媒質1に対する媒質2の屈折率という。

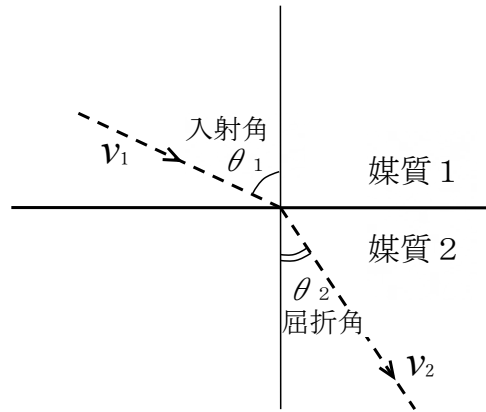


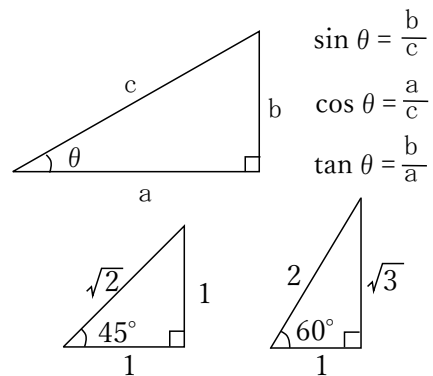
図2

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} \dots \text{①}$$

そこで、式①より光が実際に点Pから点Qへ進む光路は、どのようになると考えられるか。おおよその光路を図にかき込みなさい。例えば、光路(d)での θ_1, θ_2 においては、 $\sin\theta_1 = 0.316, \sin\theta_2 = 0.707$ である。

[三角比と三角関数について]

右図のような直角三角形において、角度 θ が決まれば、3辺 (a, b, c) の長さの比が決まる。これを三角比と呼び、3辺の比を $\sin\theta, \cos\theta, \tan\theta$ として表し、これを三角関数という。よく用いる三角比としては、 $\theta = 45^\circ, \theta = 60^\circ$ (30° も同様)がある。



(4) (1) ~ (3) の結果より、光の進み方に関してどのようなことが考察できるか。光の屈折と到達時間に着目して記述しなさい。

2 次に、図 3-a のように光が水中から空气中へ屈折して進む場合を考える。入射角を大きくしていくと、図 3-b のように、ある入射角で屈折角が 90° となり、光は水面に沿って進んでいく。このときの入射角を臨界角という。図 3-c のように、入射角が臨界角より大きくなると、光は屈折することなく全て反射する。これを全反射という。なお、光の進路は逆行しても同じ光路をたどる（光線逆進の原理）ので、光は空气中から水中に進む場合、臨界角より大きな角度で屈折して進むことはない。

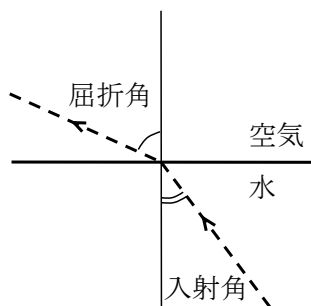


図 3-a

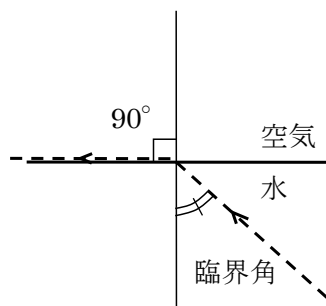


図 3-b

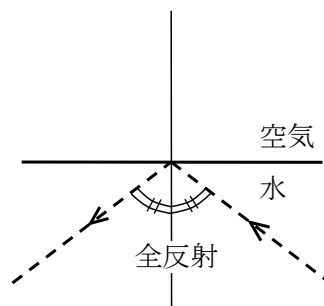


図 3-c

(1) 水深 1 m の広い池の底にいる魚から見える景色を考えてみる。図 4 のように、魚の真上と水面の交点を O とし、点 O から半径 2 m の半円上に大きさの等しい A, B, C の球体 \bullet を等間隔に配置する。球体 C は半分が水中に沈んでおり、水面よりも上の部分を C_1 、水面より下の部分を C_2 とする。なお、水は真水であり、魚の大きさ及び水面の波や水による光の吸収等は無視できるものとする。

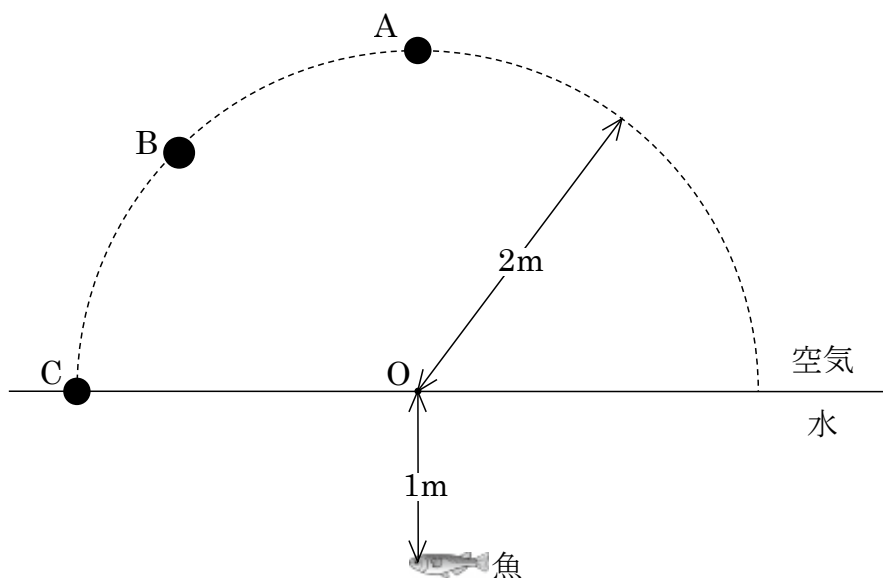


図 4

魚から水面を見上げたときに見える景色 (A, B, C_1, C_2 を含む) を図と文章で表しなさい。その際、横から見た図を参考にして補助線等もかき入れなさい。なお、必要に応じて三角関数表 (次ページ) を用いよ。

三角関数表

角度 θ (°)	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
1	0.01745	0.99985	0.01746
2	0.03490	0.99939	0.03492
3	0.05234	0.99863	0.05241
4	0.06976	0.99756	0.06993
5	0.08716	0.99619	0.08749
6	0.10453	0.99452	0.10510
7	0.12187	0.99255	0.12278
8	0.13917	0.99027	0.14054
9	0.15643	0.98769	0.15838
10	0.17365	0.98481	0.17633
11	0.19081	0.98163	0.19438
12	0.20791	0.97815	0.21256
13	0.22495	0.97437	0.23087
14	0.24192	0.97030	0.24933
15	0.25882	0.96593	0.26795
16	0.27564	0.96126	0.28675
17	0.29237	0.95630	0.30573
18	0.30902	0.95106	0.32492
19	0.32557	0.94552	0.34433
20	0.34202	0.93969	0.36397
21	0.35837	0.93358	0.38386
22	0.37461	0.92718	0.40403
23	0.39073	0.92050	0.42447
24	0.40674	0.91355	0.44523
25	0.42262	0.90631	0.46631
26	0.43837	0.89879	0.48773
27	0.45399	0.89101	0.50953
28	0.46947	0.88295	0.53171
29	0.48481	0.87462	0.55431
30	0.50000	0.86603	0.57735
31	0.51504	0.85717	0.60086
32	0.52992	0.84805	0.62487
33	0.54464	0.83867	0.64941
34	0.55919	0.82904	0.67451
35	0.57358	0.81915	0.70021
36	0.58779	0.80902	0.72654
37	0.60182	0.79864	0.75355
38	0.61566	0.78801	0.78129
39	0.62932	0.77715	0.80978
40	0.64279	0.76604	0.83910
41	0.65606	0.75471	0.86929
42	0.66913	0.74314	0.90040
43	0.68200	0.73135	0.93252
44	0.69466	0.71934	0.96569
45	0.70711	0.70711	1.00000

角度 θ (°)	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\tan \theta$
46	0.71934	0.69466	1.03553
47	0.73135	0.68200	1.07237
48	0.74314	0.66913	1.11061
49	0.75471	0.65606	1.15037
50	0.76604	0.64279	1.19175
51	0.77715	0.62932	1.23490
52	0.78801	0.61566	1.27994
53	0.79864	0.60182	1.32704
54	0.80902	0.58779	1.37638
55	0.81915	0.57358	1.42815
56	0.82904	0.55919	1.48256
57	0.83867	0.54464	1.53986
58	0.84805	0.52992	1.60033
59	0.85717	0.51504	1.66428
60	0.86603	0.50000	1.73205
61	0.87462	0.48481	1.80405
62	0.88295	0.46947	1.88073
63	0.89101	0.45399	1.96261
64	0.89879	0.43837	2.05030
65	0.90631	0.42262	2.14451
66	0.91355	0.40674	2.24604
67	0.92050	0.39073	2.35585
68	0.92718	0.37461	2.47509
69	0.93358	0.35837	2.60509
70	0.93969	0.34202	2.74748
71	0.94552	0.32557	2.90421
72	0.95106	0.30902	3.07768
73	0.95630	0.29237	3.27085
74	0.96126	0.27564	3.48741
75	0.96593	0.25882	3.73205
76	0.97030	0.24192	4.01078
77	0.97437	0.22495	4.33148
78	0.97815	0.20791	4.70463
79	0.98163	0.19081	5.14455
80	0.98481	0.17365	5.67128
81	0.98769	0.15643	6.31375
82	0.99027	0.13917	7.11537
83	0.99255	0.12187	8.14435
84	0.99452	0.10453	9.51436
85	0.99619	0.08716	11.43005
86	0.99756	0.06976	14.30067
87	0.99863	0.05234	19.08114
88	0.99939	0.03490	28.63625
89	0.99985	0.01745	57.28996
90	1.00000	0.00000	—

化学（選択）

1 次の文章を読み、後の問いに答えよ。

原子内の電子は、内側から K 殻・L 殻・M 殻・N 殻・・・などの電子殻に入っている。それぞれの電子殻はさらに次のような電子軌道に分けられる。（電子軌道とは電子が存在する領域のことである。）

一番原子核に近い K 殻は、1s 軌道と呼ばれる電子軌道のみでできている。1s 軌道は、原子核を中心とする球の形をしている。

L 殻は、1s 軌道より半径の大きい球の形をした 2s 軌道と、互いに直角に交わる x , y , z 軸方向に存在する 3 つの 2p 軌道 ($2p_x$, $2p_y$, $2p_z$) でできている。（図 A）

M 殻は、1 つの 3s 軌道、3 つの 3p 軌道 ($3p_x$, $3p_y$, $3p_z$) と、複雑な形をした 5 つの 3d 軌道でできている。（表 A）

これらの軌道には 1 つにつき最大 2 個の電子が入る。電子が軌道に入るときには、原則として図 B のように原子核に近いエネルギーの低い軌道から順番に入り（例えば L 殻であれば、2s 軌道、2p 軌道の順）、エネルギーの等しい軌道が複数ある場合（p 軌道の p_x , p_y , p_z など）は、できるだけ分散して各軌道に入る。

著作物引用箇所のため非公表

表 A 電子殻と電子軌道に入る電子の数

著作物引用箇所のため非公表

▲図 B 電子軌道のエネルギーと電子の入り方（例：硫黄原子 ${}_{16}\text{S}$ ）

また、図 C は第 4 周期までの周期表を示している。これらを参考に以下の間に答えなさい。

周期	族																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

▲図 C 周期表の一部

問 1 第 3 周期までの元素で、次の各事項に最も適する原子の元素記号をそれぞれ 1 つ答えよ。

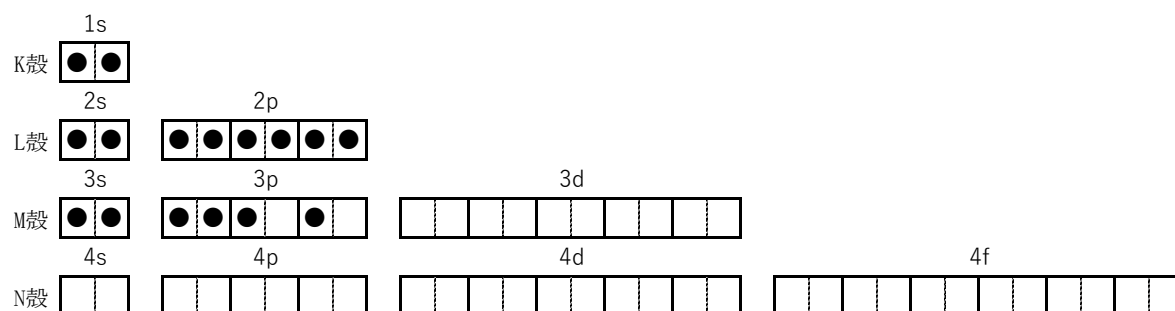
- (1) M 殻に電子を 3 個もつ原子。
- (2) 2 価の陰イオンになりやすく、そのイオンが Ne と同じ電子配置をもつ原子。
- (3) 2 価の陽イオンになりやすく、そのイオンが Ne と同じ電子配置をもつ原子。
- (4) 1 価の陽イオンになりやすく、黄色の炎色反応を示す原子。
- (5) 最外殻に電子を 2 個だけもち、単体が常温・常圧で気体として存在する原子。

問 2 表 A と図 B および図 C を参考に、次の原子の電子配置を考え、例にならって電子軌道で表せ。

- (1) ${}_{19}\text{K}$ (2) ${}_{23}\text{V}$ (3) ${}_{28}\text{Ni}$

(例) ${}_{16}\text{S}$ 電子配置は K 殻 (2 個) L 殻 (8 個) M 殻 (6 個)

この電子軌道は次のように表す。



問 3 第 4 周期の ${}_{19}\text{K}$ から ${}_{36}\text{Kr}$ までの元素は、(a)原子番号の増加とともにその性質が規則的に変化していく仲間と(b)原子番号が増加してもその性質はあまり変化せず、隣り合う元素が互いによく似た性質を示す仲間とに分けることができる。このことについて次の問いに答えなさい。

- (1) 第 4 周期の元素の内、(b)の性質を示す元素を、原子番号の順に元素記号ですべて記せ。
- (2) (1)の元素に共通する、電子配置の特徴を述べよ。

② 原子・分子・イオンなどの構成粒子が、規則正しく繰り返して配列している固体を結晶という。その配列の仕方を結晶構造といい、結晶構造における繰り返しの最小単位を単位格子という。図1はダイヤモンドの単位格子である。この単位格子において、炭素原子は頂点及び各面の中心を占め、さらに各辺を二等分してできる8つの小さな立方体の中心を1つおきに占めている。図2と図3は塩化ナトリウムの単位格子である。図2はNa⁺とCl⁻との中心を(●●)で示し、原子の位置関係を表した図であり、図3は結晶を原子の占める大きさと位置関係で表した図である。図3からわかるように単位格子中の原子やイオンは、各頂点上では1/8個分、各面の中心では1/2個分、各辺上では1/4個分を占めている。

著作物引用箇所のため非公表 著作物引用箇所のため非公表 著作物引用箇所のため非公表

図1

図2

図3

問1

アボガドロ定数を $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ (物質 1mol 当たりの粒子数)、Cの原子量を 12 として以下の問いに答えなさい。

- (1) 図1のダイヤモンドの単位格子中には炭素原子が何個分含まれているか答えなさい。
- (2) 図1のダイヤモンドの単位格子中の炭素原子の質量は何gか答えなさい。

問2

図2や図3の塩化ナトリウムの単位格子をみると各辺上にNa⁺があり、Cl⁻は各面の中心と各頂点上にあるため、Na⁺とCl⁻はともに4個分が単位格子中に存在しているとわかる。Na⁺とCl⁻の数の比は単位格子中で4:4=1:1であり、組成式は最も簡単な整数比で表すためNaClと表せる。

次の(1)~(3)の図は、A原子(●)とB原子(●)からなる結晶の構造を示したものである。それぞれの結晶の組成式をA₂B₃のように示せ。

著作物引用箇所のため非公表

問3 次に示す図は光触媒として用いられる酸化チタンの単位格子である。下の間に答えなさい。

著作物引用箇所のため非公表

赤色：チタン Ti, 青色：酸素 O

- (1) 単位格子中のチタン粒子の数を答えよ。
- (2) 酸素が二価の陰イオン O^{2-} であるとき、チタンは何価のイオンとして存在しているか、イオンを表す化学式で答えなさい。

生物（選択）

1 草食獣は草食に対して完全に適応した消化機構を有しており、胃は植物をより効率よく吸収するため4つに区分されている。一方、a ツキノワグマは植物質に偏った食性をもつが、歯や消化管の構造は草食獣とは異なる。ヒトと同様に単胃であり、非効率的に草や葉を摂食している。そのため、春から夏にかけての時期は栄養的に厳しい状況が続き、夏にベリー類などが生えるまでは回復がみられない。ツキノワグマは、体内に食物を滞留させて長い時間かけて消化吸収したり、栄養に乏しい植物を消化したりすることができない。したがって、栄養価の高い動物質や果実の消化率は高いが、植物質の食物の消化効率はよくない。

冬眠明け直後は草本や木本の新芽、新葉、花を利用する。冬眠明けは開花直後の葉や芽はタンパク質に富むため高栄養で、さらに繊維質が少ないためツキノワグマでも消化しやすい。また前年の秋に落下したブナ科の果実や、冬から春にかけて死亡したニホンジカ、ニホンカモシカおよびノウサギの死体を利用したりする。初夏には、春に引き続き高茎草本やササ属を利用するが、夏に近づき成長した葉や茎はタンパク質の含有量が低下し、繊維質の含有量が増加するため、これらの利用は減少する。b 夏はスズメバチ科やアリ類など社会性昆虫の卵、幼虫、サナギなどの動物質の利用が増加する。夏場の1日の摂取カロリー量は450～500kcalほどと低い。冬眠のための脂肪を蓄える必要がある秋はブナ科の果実が主要な食物となる。ブナ科の果実は現存量も多く、果実も大きく、栄養的にも優れている。その他にも多様な樹種の果実を利用している。

(1) 下線部 a に関して下記の①、②について答えなさい。

- ① 植物質に偏った食性でありながら、草食獣と異なる消化機構をもつのはなぜか答えなさい。

② ツキノワグマの骨格も同様に一般的な草食獣とは異なる。以下の図 (a) ~ (e) は、**ア**：ツキノワグマ，**イ**：ニホンイノシシ，**ウ**：ニホンカモシカ，**エ**：ニホンザル，**オ**：アカネズミのいずれかの頭骨である。(a) ~ (e)は，それぞれどの動物の図であるか，適切なものを**ア**~**カ**の中からそれぞれ選び，記号で答えなさい。

(a)

(b)

著作物引用箇所のため非公表

著作物引用箇所のため非公表

(c)

(d)

著作物引用箇所のため非公表

著作物引用箇所のため非公表

(e)

著作物引用箇所のため非公表

(2) 下線部 b に関連し、以下の①～④に答えなさい。

① ある地域で観察されたアリのうち種 A では石 1 つあたり、乾燥重量にして 89.9mg のアリが採取できた。種 A では粗タンパク質は約 16.8–18.4%、素脂肪は 9.1–11.1% であり、各種アミノ酸も豊富に含まれた。また、カロリーは 1.9cal/mg であった。

あるツキノワグマ個体を観察したところ、その日は 5 分間で約 5.6 個の石をひっくり返し、石の裏から退避するアリを舐めとる行動が見られた。この個体が 1 日あたり 600 分をアリの採食に充てたとすると、アリからの推定カロリー摂取量 (kcal) はどれだけであると考えられるか。小数点第 3 位以下を四捨五入して答えなさい。

② 一般に真獣類の基礎代謝量は $Y=52.7 \times X^{0.716}$ (X は体重) で求めることができ、必要なカロリーはその約 2 倍程度であると考えられている。50 kg の成獣において、基礎代謝量を 867.5 とすると、① で採食したアリは 1 日に必要なカロリーの約何%にあたるか。小数点第 3 位以下を四捨五入して答えなさい。

③ アリやハチなどの社会性昆虫を採食する利点は何か答えなさい。

著作物引用箇所のため非公表

図 1-ツキノワグマがひっくり返した自然公園の縁石

(嗅覚で嗅ぎ分け、アリがいる場所だけをひっくり返している)

② ツキノワグマでは晩春から初夏に交尾期があり、そこで形成された受精卵は、胚盤胞 (はいばんほう) まで発生を続けた後、発育を停止し、着床までの時間が延長される。これを着床遅延という。着床時期は冬眠に入る 11 月下旬から 12 月上旬に起こる。着床後、胎仔 (たいし) は約 60 日間で急激に成長するが、短期間で成長することでタンパク質の損失を抑えている。出産は 1 月中旬から 2 月初旬にかけて行われる。ツキノワグマはおよそ 300 g ととても未熟な状態で生まれてくる。

出産後は引き続き冬眠穴の中で哺育され、基本的には母親の冬眠は継続される。泌乳しているクマではタンパク質の代謝は起きているときに近い状態である。乳汁成分は固形分 27.2%、タンパク質 6.9%、脂肪 16.2%、糖 2.4% が含まれている。ヒトの場合、固形分 12%、タンパク質 0.8%、脂肪 4.5%、糖 7.1% が含まれている。

引用文献：坪田 敏男 山崎 晃司, 日本のクマ ヒグマとツキノワグマの生物学 初版

東京大学出版会, 2011, 26-27



図 2 一腹産子数は平均 1.86 仔
提供：富山市科学博物館

- (1) 着床遅延を行い、冬眠中に出産する利点は何か答えなさい。
- (2) ツキノワグマの母乳とヒトの母乳の成分を比較し、ツキノワグマの母乳の特徴をまとめなさい。
- (3) ツキノワグマの母乳がヒトと比較して、文中のような成分組成であることには、どのような利点があると考えられるか答えなさい。

③昨年、人里にツキノワグマが出没する件数が増加し、人身被害などもあり、大きな問題となった。これまでも出没件数が増加する年があったが、その直接的要因は、秋に生息地域におけるブナ科堅果の結実量がいっせいに凶作となることにある。間接的な要因としては中山間地域の過疎化やそれに伴う耕作放棄地の増加などにより、人家周辺に植栽されたカキやクリ、農作物などが管理・収穫されずに放置されていることがあげられる。

ツキノワグマはブナ科堅果以外にも複数種の堅果や果樹を利用することができるが、それらが同時に凶作となったときに、食料の探索行動が活発化され、行動範囲が広がり、人里で容易に食料が得られることを学習してしまう。それらに誘引されて人里に出てきてしまった結果、ヒトと鉢合わせしてしまい被害が発生してしまう。ツキノワグマによる被害件数は必ずしも生息個体数に比例するわけではない。被害発生ごとに捕殺を繰り返せば、絶滅のリスクが高まる場合もある。捕殺して駆除しても根本的な問題の解決にはならず、出没や被害発生リスクを軽減する方法を模索することが重要である。

- (1) 出没や被害発生リスクを軽減する方法として、捕殺によらない対策として、あなたならどのような対策を講じるか。できるだけ簡潔に、たくさん書きなさい。