

## 演習 6

(知能分野)

[No. 1] a～eの5チームが総当たり戦で野球の試合を行った。全試合が終了したところでa、c、eの3チームは3勝し、bは1勝した。全体の試合で引き分けはなかったという。以上より確実にいえることはどれか。

- 1 aはeに勝った。
- 2 bはdに勝った。
- 3 cはaに勝った。
- 4 dはbに勝った。
- 5 eはcに負けた。

[No. 2] a～dの4人が総当たりでジャンケン大会を行った。引き分けはなく、勝った者には3点、負けた者には－1点を与える条件で、2回戦行った。各人とも最後の1試合のみを残すところまで行ったところ、以下のものであった。

- \* aは11点であった。
- \* bは7点であった。
- \* cは3点であった。
- \* dの残り試合はaとの試合であり、1回目の対戦ではaに勝っている。

以上より、確実にいえることはどれか。

- 1 残りの1試合の結果にかかわらず、aが優勝した。
- 2 cは残りの試合に勝てば、1位となる。
- 3 dはaに勝てば、単独で最下位は免れる。
- 4 bは最後の試合に勝てば、単独首位となる。
- 5 aは、b－cの対戦でcが勝ったときのみ単独首位となることができる。

[No. 3] ある量の6%の食塩水に、ある量の12%の食塩水を加えたところ、8%の食塩水が450gできた。このとき、12%の食塩水の代わりに同量の9.6%の食塩水を加えると何%の食塩水ができるか。

- 1 7.4%
- 2 7.2%
- 3 7.0%
- 4 6.8%
- 5 6.6%

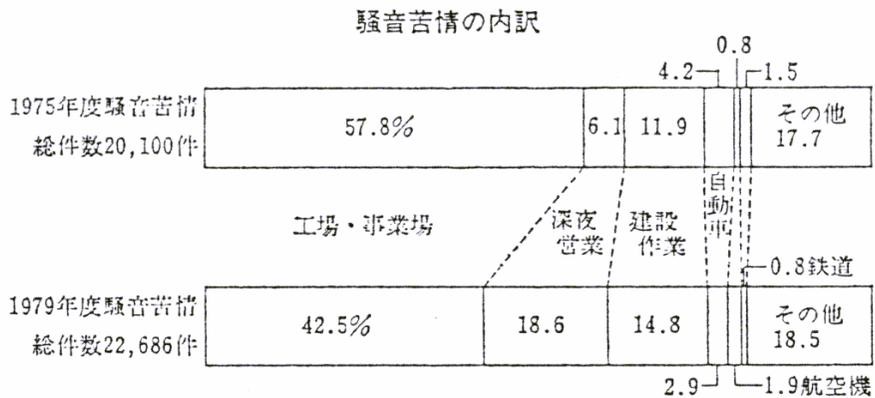
## 公務員演習 6

〔No. 4〕ある商店街で 10,000 本のクジを作り、当たりクジとして 1 等 1 万円を 10 本、2 等千円を 60 本、3 等五百円を 500 本、4 等百円を 1,000 本、5 等五十円を 2,000 本用意した。また、印刷費、雑費などが 20,000 円かかった。このクジ 1 本につきいくらの費用がかかったと考えられるか。

- 1 61 円
- 2 63 円
- 3 65 円
- 4 67 円
- 5 69 円

(知識分野)

[No. 5] 下図から判断して確実にいえることは次のうちどれか。



- 1 1979年度における自動車が発生源である騒音苦情件数は、1975年度におけるその70%以下に減少している。
- 2 1979年度における鉄道が発生源である騒音苦情件数は、1975年度における航空機が発生源である騒音苦情件数に等しい。
- 3 1979年度における騒音苦情の内訳を1975年度におけるそれと比較すると、騒音苦情が最も増加しているのは深夜営業であり、次いで建設作業である。
- 4 1979年度における騒音苦情の内訳を1975年度におけるそれと比較すると、騒音苦情の件数およびそれが総件数に占める割合がともに減少しているのは、工場・事業場のみである。
- 5 1979年度における騒音苦情の総件数は1975年度におけるそれよりも約2600件増加しているが、このうち12.5%は深夜営業が発生源である騒音苦情の増加分である。

公務員演習 6

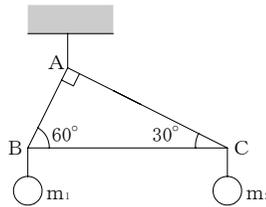
(知識分野)

[No. 6] 質量  $m$  [kg] の物体が  $V$  [m/s] の速さで動くとき、その物体の運動エネルギーは  $\frac{1}{2} m V^2$  [J] である。いま、高校生が 200 g のハンドボールを 72 [km/h] の速さで投げたとき、この高校生は何 [J] のエネルギーを消費したことになるか。

- 1 30 [J]
- 2 35 [J]
- 3 40 [J]
- 4 45 [J]
- 5 50 [J]

[No. 7] 図のような直角三角形の板を直角の頂点 A でつるし、他の頂点 B、C にはそれぞれ質量  $m_1$ 、 $m_2$  のおもりをつるして斜辺 BC が水平になるようにするには、 $m_1$  の質量は  $m_2$  の何倍にすれば良いか。ただし、板の質量は無視するものとする。

- 1 2 倍
- 2  $2\sqrt{2}$  倍
- 3 3 倍
- 4  $2\sqrt{3}$  倍
- 5  $5\sqrt{3}$  倍



[No. 8] ショ糖（砂糖）水溶液や食塩水は、1 気圧（760 mmHg）のもとでは  $100^{\circ}\text{C}$  より少し高い温度でなければ沸騰しない。次の水溶液 A～D その沸点の高いものから順に並べたものとして正しいのは次のうちどれか。

- A 1 ℓ 中にショ糖 0.2 モルを含む水溶液
- B 1 ℓ 中に食塩 0.2 モルを含む水溶液
- C 1 ℓ 中にショ糖 0.1 モルと食塩 0.1 モルを含む水溶液
- D 1 ℓ 中にショ糖 0.15 モルと食塩 0.05 モルを含む水溶液

- 1 A-C-B-D
- 2 B-C-D-A
- 3 C-A-B-D
- 4 C-D-A-B
- 5 D-C-B-A

- [No. 9] 典型元素に関する記述として正しいのは次のうちどれか。
- 1 同一周期に属する元素は最外殻電子数が同じである。
  - 2 周期表上の右下に位置する元素ほどイオン化エネルギーが大きい。
  - 3 原子価は常に族番号に一致している。
  - 4 周期表上左右に遠く隔たっている2つの元素が化合すると共有結合になる。
  - 5 非金属元素は主として周期表上の右上の部分に位置する。
- [No. 10] 動植物のホルモンに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。
- 1 ホルモンはビタミンと同様にごく微量で有効に働き、不足すると障害を起こすが、過剰な場合は自動的に体外へ排泄される。
  - 2 ホルモンは動植物の多くの種の体内に認められ、調節機能に関与しているが、脊椎動物の場合はまだその存在が確認されていない。
  - 3 ホルモンは動物の場合、大部分内分泌腺で生産され、体液中に分泌されて体内に行きわたるが、植物の場合はそれを生産するための特別な組織はない。
  - 4 副じん髄質から分泌されるアドレナリンは、肝臓や筋肉でのグリコーゲンの合成を促進し、血液中の糖含量を低下させる。
  - 5 脊椎動物では、中脳の神経細胞体で作られたある種の物質が神経末端から分泌され、これが毛細血管を通過して脳下垂体に達し、そのホルモン分泌を支配している。
- [No. 11] 高等な植物の組織に関する記述として正しいものを、次のうちから選べ。
- 1 道管は組長い細胞が縦に連なり、その間の細胞壁に穴があいて物質の流通が容易になった細胞群である。
  - 2 師管は細長い細胞が縦に連なり、その間の細胞壁および細胞の内容が失われて管になった細胞群である。
  - 3 形成層は茎や根の先端にある分裂組織で、植物は一生を通じてそこから伸長する。
  - 4 柵状組織は茎の中心を取り巻いて環状に並ぶ一層の細胞群で、盛んに分裂を行ない、その内側と外側に新しい組織をつくる。
  - 5 細胞壁は植物の細胞にだけ見られるもので、細胞の形状を保つのに役立つおあり、原形質分離や膨圧を生ずるのはこの壁があるためである。

## 公務員演習 6

〔No. 12〕 地殻を構成する岩石に関する記述として正しいものは、次のうちどれか。

- 1 火山岩とは、アンザン岩、ゲンブ岩などで、マグマが急速に冷却して出来た火成岩をいう。
- 2 火成岩において、二酸化ケイ素の割合の多いものを塩基性岩という。
- 3 深成岩には、カコウ岩、センリョク岩、レキ岩などの種類がある。
- 4 地殻を構成する岩石をその割合の多い順に並べると、堆積岩、火成岩、変成岩の順になる。
- 5 地殻の内部で高温のマグマが岩石に接触することにより、変成作用を受けた岩石を広域変成岩という。

〔No. 13〕 北半球で台風が通過するとき、気圧差によって生じる風速より大きな風速が観測される地域は次のうちどれか。

- 1 台風の進行方向前半分
- 2 台風の進行方向後半分
- 3 台風の進行方向右半分
- 4 台風の進行方向左半分
- 5 台風の中心部分

演習 6 解説

(知能分野)

[No. 1] 正答 2

全試合が終了しているのであるから、a、c、eは3勝1敗であり、bは1勝3敗であることがわかる。全試合数は次の表のように20試合しかなく、引き分けはないという条件であるから、この総当たり戦の勝ち数は10試合、負け数も10試合となる。a、b、c、eの4人の勝ち数の合計は10試合であるので、dは必然的に全試合に負けたことになる。よって、dは0勝4敗であり、bはdに勝った。また、dはa、c、eの3人に負けたことになるが、a、c、eの3人の対戦結果については確定的なことは何もいうことができない。

	a	b	c	d	e	勝-敗
a		○		○		3-1
b	×		×	○	×	1-3
c		○		○		3-1
d	×	×	×		×	0-4
e		○		○		3-1

[No. 2] 正答 1

次のような対戦表を作成する。点線の上が第1試合、下が第2試合とする。5試合を終わっているので、aの11点は4勝1敗である。aは第1試合でdに負けており、残り試合はdとの対戦であるので、b、cには2試合とも勝ったことになる。bの7点は3勝2敗であり、aには2敗しているので、他の者との対戦には勝ったことになる。残り試合はaがdとの対戦を残しているので、bはcとの対戦を残すことになる。よって、bはcとの第1試合、dとの2試合は勝っていることになる。同じくcの3点は2勝3敗であるので、以上の結果から考えるとdに2勝していることになる。以上の結果と残り試合を勝った場合、負けた場合の2つの場合を考えて表にすると、次のようになる。

公務員演習 6

	a	b	c	d	5 試合目の結果		全試合終了時	
					勝-敗	勝点	勝-敗	勝点
a	/	○ / / ○	○ / / ○	× / /	4 - 1	11 点	5 - 1	14 点
							4 - 2	10 点
b	× / / ×	/	○ / / ○	○ / / ○	3 - 2	7 点	4 - 2	10 点
							3 - 3	6 点
c	× / / ×	× / /	/	○ / / ○	2 - 3	3 点	3 - 3	6 点
							2 - 4	2 点
d	○ / /	× / / ×	× / / ×	/	1 - 4	-1 点	2 - 4	2 点
							1 - 5	-2 点

〔No. 3〕 正答 2

6%の食塩水を  $x$  g とすると、12%の食塩水は  $450 - x$  g となる。よって次の式が立つ。

$$\frac{6}{100} \times x + \frac{12}{100} \times (450 - x) = \frac{8}{100} \times 450$$

これを解いて、

$$\therefore x = 300 \text{ g}$$

12%の食塩水は  $450 - 300 = 150$  g 混ぜたことがわかる。

よって、6%の食塩水が 300 g、9.6%の食塩水が 150 g のとき濃度は、

$$\frac{\frac{6}{100} \times 300 + \frac{9.6}{100} \times 150}{450} = 7.2 \text{ [\%]}$$

〔No. 4〕 正答 2

このクジをつくるのにかった総費用は、

$$10,000 \times 10 + 1,000 \times 60 + 500 \times 500 + 100 \times 1,000 + 50 \times 2000 + 20,000 = 630,000$$

クジの数は 10,000 本であるから、

$$630,000 \div 10,000 = 63$$

したがって、クジ 1 本については 63 円の費用がかかっている。

〔No. 5〕 正答 3

1. 約 78%である。
2. 内訳の割合が等しいだけで、約 181 と約 161 で異なる。
4. 自動車、鉄道もそうである。
5. 深夜営業の苦情件数の増加は約 2993 件で、構成内訳のパーセントとなんら関係がない。

〔No. 6〕 正答 3

問題文に与えられているように、質量  $m$  [kg] の物体が  $V$  [m/s] で運動するとき、その物体は  $\frac{1}{2} m V^2$  [J] の運動エネルギーを持つ。

ここで  $200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$ 、時速  $72 \text{ km} = \text{秒速 } 20 \text{ m}$  であるから、ハンドボールの運動エネルギーは、

$$\frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2 = 40 \text{ [J]}$$

となる。ところで、ハンドボールのこの運動エネルギーは高校生が投げたことによって生じている。よって高校生が消費したエネルギーはハンドボールの運動エネルギーと同じ  $40$  [J] である。

〔No. 7〕 正答 3

次の図のように頂点  $A$  から辺  $BC$  に垂線を下ろした足を  $D$  とする。この図で辺  $BC$  をてこと考えて問題を解く。

仮に  $BD$  の長さを  $1$  とすると、直角三角形  $ABD$  の辺の比より、

$$BD : AD = 1 : \sqrt{3}$$

より、 $AD = \sqrt{3}$  である。

同様に、直角三角形  $ADC$  の辺の比より、

$$AD : DC = \sqrt{3} : DC = 1 : \sqrt{3}$$

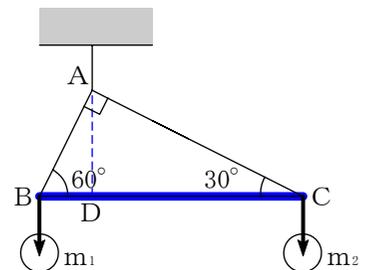
これより、 $DC = 3$  である。

$D$  を支点として、てこの原理より次の式が成り立つ。

$$m_1 \times BD = m_2 \times DC$$

$$m_1 \times 1 = m_2 \times 3$$

$$\therefore m_1 = 3m_2$$



公務員演習 6

よって $m_1$ の質量は $m_2$ の質量の3倍にすれば良い。

[No. 8] 正答 2

液体が沸騰する温度を沸点という。沸点は何かを溶かすことによって高くなる、この現象を沸点上昇と言う。これは溶かした物質(これを溶質と言う)の種類には無関係で、一定量の液体(これを溶媒と言う)に溶けている溶質の量(分子の数)に比例する。

ショ糖(砂糖)を水に溶かした場合、固体として結合していた分子がばらばらになるだけなので、分子数に変化は無い。ところが食塩(NaCl)はイオン結合であるため、1つの分子が陽イオンと陰イオンの2つに分かれるため、溶けるイオンの数は分子の数の2倍である。

ここで、A～Dの溶液中の分子とイオンの数について考える。

A～Dのどれもショ糖と食塩の一方または両方の量の合計で0.2モルとなっている。

ところが食塩のイオン数はショ糖の分子数の2倍であるから、BはAの2倍の粒子の数となり、CとDはAとBの間の粒子数となる。CとDを比較すると食塩の多いCの方がDよりも粒子数は多くなる。よって、中に含まれている粒子数の大小は次のようになる。

$$B > C > D > A$$

これから沸点が最も高くなるのはB、最も低いのはAと分かる。よって正答は2。

[No. 9] 正答 5

1. 同一周期の元素は、原子番号が周期表の左側より1ずつ増えるから、最外殻電子数、またはその外側の電子数が1ずつ増える。
2. イオン化エネルギーすなわち陽イオンにするために必要なエネルギーは周期表の右上の元素ほど大きく、ヘリウムが最大である。
3. 原子価とは、ある元素の原子1個が結合または置換しうる水素原子の数や1個のイオンがもつ電荷数(イオン数)であって、必ずしも族番号と一致しない。
4. 周期表、左右遠く隔たっている2つの元素は、希ガスを除いては金属性と非金属性の差が大きく共有結合よりイオン結合する場合が多い。
5. 非金属元素は、電気陰性度が大きくなる周期表上の右上の元素に多い。

〔No. 10〕 正答 3

1. 過剰だからといって必ずしも自動的に排泄されない。そこで脊椎動物のホルモン分泌は、視床下部および脳下垂体を通じて一定量に保たれている。
2. 無脊椎動物のホルモンの例としては、昆虫のアラタ体から分泌されるホルモンなどが知られている。
3. 正しい。
4. このホルモンはすい臓のランゲルハンス島から分泌されるインスリンである。
5. 脳下垂体からのホルモン分泌は間脳の視床下部に支配されている。

〔No. 11〕 正答 5

1. 道管ではなく師管についての記述。
2. 師管ではなく道管についての記述。
3. 形成層ではなく成長点についての記述。
4. 柵上組織ではなく形成層についての記述。
5. 正しい。

〔No. 12〕 正答 1

1. 正しい。火山岩にはこのほか、りゅうもん岩がある。
2. 二酸化ケイ素の割合が、66%以上のものを酸性岩、66～52%のものを中性岩、52～45%のものを塩基性岩という。
3. マグマが地下でゆっくり冷え固まった岩石を深成岩といい、カコウ岩、センリョク岩、ハンレイ岩がある。レキ岩は堆積岩である。
4. 地表をおおっている岩石の約4分の3は堆積岩であるが、地殻全体では火成岩の占める割合は95%ほどになり、圧倒的に多い。
5. 主として熱による変成作用を受けた岩石は接触変成岩という。広域変成岩は主として圧力による変成を受けたときにできる岩石である。

〔No. 13〕 正答 3

台風の風は、北半球では反時計まわりで渦として中心に吹きこんでいる。そのため、進行方向の右側半分の地域では、中心に吹き込む風速と台風の進行速度とが加算されて風速が大きくなる。これに対し左側半分の地域では中心に吹き込む風速と、進行速度とが打ち消しあって風速が小さくなる。