

自然科学 解答集

公務員試験専門 喜治塾

No. 1 特別区 I 類・2013

A : バルジ, B : 円盤部, C : ハロー

よって, 正答は 3 である。

No. 2 特別区 I 類・2009

A : 10 万光年, B : 円盤部, C : 2 万 8000 光年

よって, 正答は 3 である。A と B を覚えておき, 解く問題である。

No. 3 特別区 I 類・2016

正答は 5 である。

No. 4 特別区 I 類・2012

A : ケプラー, B : 面積, C : 公転

よって, 正答は 1 である。

No. 5 国家 I 種・2006

正答は 4 である。E は未解説だが, A～D で解答する問題。

No. 6 特別区特別区 I 類・2020

1. 正答。
2. 小惑星の大部分は火星と木星の間に存在。
3. 水星と金星には衛星がないが, 火星には衛星がある。
4. 太陽と反対側に尾ができる。
5. 海王星は惑星。海王星の外側の軌道にある天体が太陽系外縁天体。

No. 7 特別区 I 類・2019

1. 「ドライアイスや氷」より, 金星でなく火星。
2. 「地球とほぼ同じ大きさ」, 「時点の向きが逆」より金星。
3. 木星にも環 (リング) はある。
4. 正答。
5. 天王星は, 赤ではなく青く見える。

No. 8 特別区 I 類・2015

1. 「水素」→「二酸化炭素」
2. 正答。

3. 「メタン」→「二酸化炭素」
4. 表面温度は、太陽に面しているところは高いが、その反対側は低い。
5. 「二酸化炭素」→「小さな岩石や氷」

No. 9 特別区Ⅰ類・2011

1. 「光が1年に進む距離である」→「地球と太陽の平均距離である」
2. 「水星と金星」→「火星と木星」
3. 「天王星」→「冥王星」
4. 「進行方向と反対側」→「太陽の反対方向」
5. 正答。

No. 10 特別区Ⅰ類・2003

1. 火星の大気は薄い。
2. 正答。
3. イオは木星の衛星。
4. 火星の軌道は地球より太陽から遠い。
5. 水が存在した形跡はある。

No. 11 特別区Ⅰ類・2017

正答は2である。

No. 12 特別区Ⅰ類・2014

A：ヘリウム，B：核融合反応，C：主系列星

正答は4である。

No. 13 特別区Ⅰ類・2010

1. 太陽を構成する元素の大部分は水素。
2. 太陽の表面では、核融合反応は起こっていない。
3. 平均密度は地球の方が高い。
4. 正答。
5. 自転周期は高緯度ほど周期が長い。

No. 14 東京都Ⅰ類・2015

1. 黒点の数は周期的に増減する。
2. 正答。
3. 太陽を構成する元素の大部分は水素である。
4. 「核分裂」→「核融合」
5. 順番が違う。

No. 1 東京都 I 類・2014

正答は 1 である。

No. 2 特別区 I 類・2010

1. 「ハッブルの宇宙」→「ビッグバン」
2. 正答。
3. 主系列星の質量が大きいほど、水素の核融合反応が速く進むため、主系列星の寿命は質量が大きい程短く、質量が小さい程長い。
4. 「ブラックホール」→「白色わい星」
5. 赤色巨星は表面温度が低い。

No. 3 国税専門官・2006

1. 「短い」→「長い」。
2. 「地球に近づいている」→「地球から遠ざかっている」。
3. 「約 30 度」→「3K」。
4. 正答。未解説だが消去法で選択。
5. 「約 1000 億～2000 億年前」→「約 138 億年」

No. 4

1. 「炭素」→「水素」。
2. 主系列星の寿命は質量の 3 乗に反比例するので、軽い星の寿命は長く、重い星の寿命は短い。
3. 「赤色巨星」→「中性子星」。
4. 正答。
5. 進化の過程で 3 つを迎える。

No. 1 特別区Ⅰ類・2011

1. 正答。
2. 「動物」→「植物」。
3. 「ゴルジ体」→「ミトコンドリア」。
4. 「中心体」→「液胞」。
5. 「真核生物」→「原核生物」。

No. 2 国家一般職・2010

1. 細胞壁は動物細胞には存在しない。また、細胞壁の主成分はセルロースであり、細胞辺
お物質の出入りを調整しているのは細胞膜である。
2. 正答。
3. 液胞は動物細胞にも存在する。また、有機物の合成（光合成）は液胞ではなく、葉緑体
で行われている。
4. DAN はアミノ酸ではなく、核酸から構成されている。
5. ゴルジ体は、粒状ではなく、扁平な袋が層状になっている。また、細胞分裂に関与する
のは、中心体である。

No. 3

1. 一番多いのは酸素で、次が炭素。
2. 水が 70%以上。
3. 「有機物の合成」より光合成の説明なので、「ミトコンドリア」→「葉緑体」。
4. 正答。
5. 「浸透圧の調整」より、「ゴルジ体」→「液胞」。

No. 4

1. 一番多いのは水で、次がタンパク質。
2. 「植物細胞」→「動物細胞」。
3. 「遺伝情報」より、「中心体」→「核」。
4. 正答。
5. 「タンパク質を合成」より、「ゴルジ体」→「リボソーム」。

No. 5 特別区Ⅰ類・2015

正答は 5 である。

No. 1

正答は 2 である。

No. 2

正答は 3 である。

No. 3

1. 核は細胞体にある。
2. 正答。
3. 髄鞘は電気を通さない。
4. 髄鞘の切れ目はランビエ絞輪と呼ぶ。
5. 興奮はニューロン内では双方向に伝わるが、シナプスでは一方向にしか伝わらない。

No. 4 特別区 I 類・2015

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 「大脳」→「間脳」。 | 4. 「間脳」→「小脳」。 |
| 2. 「中脳」→「大脳」。 | 5. 正答。 |
| 3. 「小脳」→「中脳」。 | |

No. 5 東京都 I 類・2008

1. 思考や判断などの精神活動の中枢は大脳皮質にある。唾液の分泌の中枢は延髄。
2. 正答。
3. 随意運動の中枢は大脳。
4. 眼球運動、瞳孔の調節は中脳。血糖量の調節は間脳。
5. からだの平衡は小脳。

No. 6 特別区 I 類・2019

1. 「ガラス体」→「水晶体」。
2. 正答。
3. 「錐体細胞」→「桿体細胞」。
4. 未解説。
5. 「黄斑」→「盲斑」。

No. 7 東京都 I 類・2005

1. 色の識別は錐体細胞。
2. 明順応の説明。

3. 正答。未解説だが消去法で選択。
4. 音は中耳で増幅される。前庭は内耳。
5. からだの回転は半規管，からだの傾きは前庭。

No. 8

1. 各部は互いに関連して活動しており，大腦が他の部に対して支配的。
2. 運動や感覚に関して，大腦の左半球は右半身を，大腦の右半球は左半身を支配している。
3. 「正立像」→「倒立像」。
4. アルツハイマー病は，大腦がスポンジ状になるのではなく，脳全体がスポンジ状になる病気。
5. 正答。

No. 9 東京都 I 類・2015

正答は 4 である。

No. 1

正答は 1 である。

No. 2

正答は 3 である。

No. 3 東京都 I 類・2013

1. 「55」 $\longleftrightarrow$ 「45」。「白血球」 $\rightarrow$ 「赤血球」。
2. 正答。
3. 赤血球は無核の細胞。「グロブリン」 $\rightarrow$ 「ヘモグロビン」。
4. 白血球は有核の細胞。また、白血球は血液凝固に関与しない。
5. 血小板は無核の細胞。また、血小板は免疫反応に関与しない。

No. 4 特別区 I 類・2016

正答は 1 である。

No. 5 国家一般職・2015

1. 体液は体重の約 20%。体液は、血液、組織液、リンパ液の 3 つに分類される。
2. 「静脈」 $\rightarrow$ 「動脈」。
3. 「主に、栄養分や老廃物」 $\rightarrow$ 「酸素」。
4. 正答。
5. 「60%」 $\rightarrow$ 「90%」。

No. 6 国家一般職・2013

正答は 1 である。

No. 7

1. 「体液性免疫」 $\rightarrow$ 「細胞性免疫」。
2. 「細胞性免疫」 $\rightarrow$ 「体液性免疫」。
3. 正答。
4. 「フィブリン」と「フィブリノーゲン」が逆。
5. アレルギーは、免疫（抗原抗体反応）が過剰に起こる反応のこと。

No. 8 特別区 I 類・2009

1. 体液性免疫はリンパ球が直接作用するのではなく、抗原抗体反応により抗体が抗原を攻撃する免疫である。
2. 「抗原」→「抗体」。体液性免疫の説明。
3. 正答。
4. 未解説。
5. 「赤血球」→「白血球」。

No. 1

1. 酸素，ケイ素，アルミニウム，鉄の順。
2. 「大陸地殻」と「海洋地殻」が逆。
3. 正答。
4. 「モホロビッチ」→「ゲーテンベルク」
5. 「固体」と「液体」が逆。

No. 2 特別区Ⅰ類・2020

1. 「大きい」→「小さい」。
2. 「モホロビッチ不連続面」→「ゲーテンベルク不連続面」。
3. 「リソスフェア」と「アセノスフェア」が逆。
4. 「拡大する境界」とはプレートが生まれるところなので、「海嶺」。
5. 正しい。

No. 3 特別区Ⅰ類・2015

正答は 5 である。

No. 4 特別区Ⅰ類・2009

- A. モホロビッチ
- B. リソスフェア
- C. 液体

正答は 1 である。

No. 5 特別区Ⅰ類・2005

正答は 3 である。

No. 6 特別区Ⅰ類・2010

1. 「トラフ」→「中央海嶺」。
2. 「フォッサマグナ」→「海溝」。
3. 未解説。
4. 未解説。
5. 正答。

No. 7

正答は 3 である。

No. 8 国家一般・2007

A: 「オゾン」から, 成層圏

B: 「オーロラ」から, 熱圏

C: 「上部ほど気温が低下」より, 対流圏か中間圏。D が対流圏なので, 中間圏になる。

D: 「雲が発生」より対流圏

以上より, 正答は 4 である。

No. 9 国家一般・2012

A: 妥当。

B: 妥当。

C: オーロラは熱圏で発生

D: 熱圏では高度が上がると高温になる。

No. 10

1. 「窒素の割合」→「温度の変化」。

2. 「赤外線」→「紫外線」。

3. 「中間圏」→「熱圏」。

4. 正答。

5. 「低緯度」→「高緯度」。

No. 1 特別区Ⅰ類・2014

1. 「震央」と「震源」が逆。
2. 「S波」と「P波」が逆。
3. 正答。
4. 「10」→「32」。
5. 「ホットスポット」→「沈み込み帯」。

No. 2 国税専門官・2009

1. P波は縦波，S波は横波。
2. 地震そのものの大きさを表す尺度は，震度ではなくマグニチュード。
3. 正答。
4. 津波は陸地に近づくと，速度が減少する。
5. モホ不連続面（モホ面）は，地殻とマントルの境界。

No. 3 東京都Ⅰ類・2008

1. ハワイのマウナロアは楕状火山。
2. 富士山は成層火山。
3. 正答。
4. 「1000」→「32」。
5. P波は縦波。P波がS波より速い。

No. 4 国家専門職・2015

1. 正答。
2. マントルはS波も伝わる。
3. 日本で地震が多いのは，「日本列島全体が太平洋プレートの上にあるから」ではなく，日本列島が4つのプレートの境界にあるため。
4. マグニチュードが1大きくなると，地震のエネルギーは2倍ではなく，32倍になる。
5. 未解説。

No. 5 東京都Ⅰ類・2012

1. 「小さくなる」→「大きくなる」。
2. 正答。
3. 「楕状火山」→「成層火山」。
4. 「成層火山」→「楕状火山」。
5. 「カルデラ」→「溶岩円頂丘（溶岩ドーム）」。

No. 6 特別区Ⅰ類・2018

1. 「成層火山」→「楕状火山」。
2. 正答。
3. 「楕状火山」→「成層火山」。
4. 「溶岩台地」→「溶岩ドーム」。
5. 「単成火山」と「複成火山」が逆。

No. 7 国家Ⅱ種・2009

1. 正答。
2. 富士山以外にも成層火山は日本に存在する。
3. 溶岩円頂丘は、流紋岩質の温度の低いマグマ。岩手山と三宅島は成層火山。
4. 十和田湖はカルデラ湖であるが、諏訪湖はカルデラ湖ではない。
5. 未解説。

No. 8

1. 穏やかな噴火」→「激しい噴火」。
2. 「溶岩流」→「火砕流」。
3. 「溶岩噴泉」→「水蒸気噴火」。
4. 割れ目噴火は三宅島で起こっている。
5. カルデラは、火山噴火によりできる陥没した地形のこと、侵食は関係ない。

No. 1 特別区 I 類・2002

- | | |
|-------------|-------------|
| A. 純物質（単体） | F. 純物質（化合物） |
| B. 混合物 | G. 混合物 |
| C. 純物質（化合物） | H. 混合物 |
| D. 混合物 | I. 純物質（単体） |
| E. 純物質（化合物） | J. 混合物 |

よって、正答は 2。

No. 2 東京都 I 類・2013

1. 正答
2. 水，二酸化炭素，アンモニアは，化合物
3. 空気，海水，食塩は，混合物
4. 同位体 → 同素体
5. 同素体 → 同位体

No. 3 東京都 I 類・2018

1. 正答。
2. 「混合物」→「化合物」。
3. 「化合物」→「混合物」。
4. 「同位体」→「同素体」。
5. 「同素体」→「同位体」。

No. 4 特別区 I 類・2012

1. 中性子 → 陽子
2. 同素体 → 同位体
3. 中性子 → 陽子
4. 正答
5. 電子 → 中性子

No. 5

ア：Li イ：N ウ：F エ：Na オ：Cl

1. エの価電子数は 1，オの価電子数 7。
2. 正答。
3. 「アルカリ土類金属」→「アルカリ金属」。
4. アからオは全て典型元素。

5. アは金属元素であるが、オは非金属元素。

No. 6 東京都 I 類・2012

正答は 1 である。

No. 7 東京都 I 類・2015

正答は 2 である。

No. 8 特別区 I 類・2016

正答は 4 である。

No. 9 特別区 I 類・2007

周期表を描いて考える。

1. 最外殻電子数は 6。
2. 最外殻電子数は 2。
3. 最外殻電子数は 4。
4. 最外殻電子数は 2。
5. 最外殻電子数は 5。

以上より、正答は 1 である。

No. 10

酸素の原子番号は 8 なので、陽子の数は 8 個である。よって、中性子の数と陽子の数の合計が質量数であるから、中性子の数は $18 - 8 = 10$ 。よって、正答は 4 である。

No. 11 特別区 I 類・2005

正答は 1 である。

No. 12 国税専門官・2006

1. ハロゲンは陰イオンになりやすく 17 族。また、ヘリウム、ネオンは 18 族。
2. アルカリ土類金属は 2 族。カリウムは 1 族。アルミニウムは 13 族。
3. 正答。
4. 電子 → 中性子
5. 紫色 → 黄色, 黄色 → 青緑色, 白色 → 緑色

No. 13 国家Ⅱ種・2009

1. 中性子数 → 陽子数
2. 水素は金属ではない。また、電子を 1 個出して 1 価の陽イオンになりやすい。
3. 2 族は、典型元素で全て金属。
4. 17 族のハロゲンは、1 価の陰イオンになりやすい。
5. 正答。

No. 14 国家Ⅱ種・2002・改題

- A. 「青色発光ダイオード」の記述より、ガリウム。
 - B. 「赤い炎色反応」, 「携帯用電子機器の電源」より、リチウム。
 - C. 「チューブ状」より CNT。よって、炭素の同素体の記述であることが分かる。
- よって、正答は 3。

No. 1 特別区 I 類・2009

正答は 5 である。

No. 2 東京都 I 類・2003

1. 「全か無の法則」→「分離の法則」。
2. 正答。
3. 不完全優性では、赤色の花 (RR) と白色の花 (rr) を交雑すると、遺伝子型は Rr となり、全て桃色となる。例はスイートピーではなく、マルバアサガオとオシロイバナ。
4. ABO 式血液型は、条件遺伝子ではなく、複対立遺伝子の例である。
5. 黄色 : 黒色 = 2 : 1。

No. 3 国家一般職・2016

1. 難しい用語が記載されているが、独立の法則は 2 対以上の遺伝子があるときの法則。独立の法則ではなく、分離の法則であると推測できる。
2. 正しい。
3. 不完全優勢は、分離の法則ではなく、優勢の法則の例外。
4. A0・AB の両親と B0・AB の両親からは、A 型・B 型・AB 型の子が生まれる可能性がある。それに対して、A0・B0 の両親からは A 型・B 型・AB 型・O 型の子が生まれる可能性がある。
5. 「補足遺伝子」→「条件遺伝子」。また、カイコガの繭の色は抑制遺伝子の例。

No. 4 東京都 I 類・2014

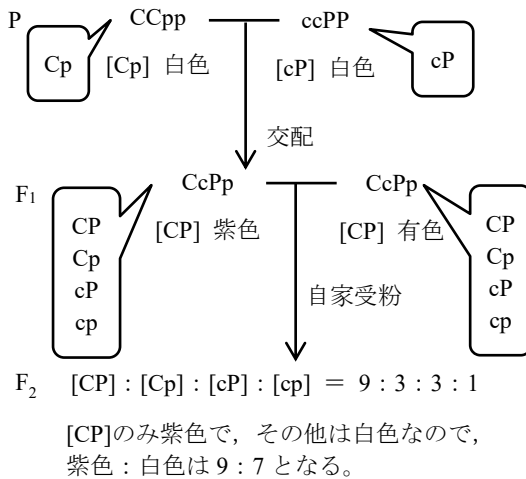
不完全優性の例。正答は 4 である。

No. 5 国家一般職・2009

致死遺伝子の例。正答は 3 である。

No. 6

補足遺伝子の例である。



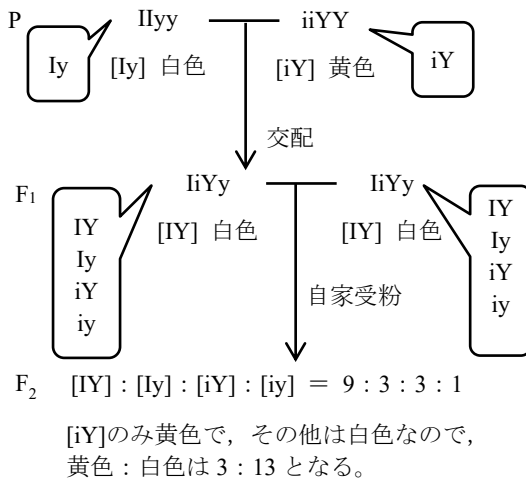
F₁を自家受精する際のパターン

	CP	Cp	cP	cp
CP	CCPP [CP]	CCPp [CP]	CcPP [CP]	CcPp [CP]
Cp	CCPp [CP]	CCpp [Cp]	CcPp [CP]	Ccpp [Cp]
cP	CcPP [CP]	CcPp [CP]	ccPP [cP]	ccPp [cP]
cp	CcPp [CP]	Ccpp [Cp]	ccPp [cP]	ccpp [cp]

上図の通り、F₁は全て紫色で、F₂は紫色 : 白色は 9 : 7 なので、正答は 5 である。

No. 7

抑制遺伝子の例である。正答は 5 である。



F₁を自家受精する際のパターン

	IY	Iy	iY	iy
IY	IiYY [IY]	IiYy [IY]	IiYY [IY]	IiYy [IY]
Iy	IiYy [IY]	Iiyy [Iy]	IiYy [IY]	Iiyy [Iy]
iY	IiYY [IY]	IiYy [IY]	iiYY [iY]	iiYy [iY]
iy	IiYy [IY]	Iiyy [Iy]	iiYy [iY]	iiyy [iy]

上図の通り、F₁は全て白色で、F₂は黄色 : 白色は 3 : 13 なので、正答は 3 である。

No. 8 特別区・2020

正答は 3 である。

No. 9 特別区・2010

A. 同一の生物であれば、DNA量は、体細胞の部位によって異なる。

- B. 未解説。
- C. U（ウラシル）ではなく，T（チミン）。
- D. 正しい。

以上より，正答は4である。

No. 10

- 1. 生物が異なれば DNA の量は異なる。
- 2. 正答。
- 3. 生殖細胞の DNA 量は，体細胞の約半分。
- 4. アデニン（A）とチミン（T），グアニン（G）とシトシン（C）が結合している。
- 5. 祖父母と孫でも DNA 鑑定は行われている。

No. 11

正答は4である。

No. 1 特別区 I 類・2007

正答は 1 となる。

No. 2

1. 音の高さは、音波の振動数によって決まり、音の強さは振幅によって、音色は波形によって決まる。
2. 「小さい」→「大きい」。
3. 正答。ドップラー効果の説明である。
4. ドップラー効果は光でも起こる。
5. ドップラー効果は、起こったり、起こらなかったりしない。

No. 3 特別区 I 類・2020

ドップラー効果の公式に当てはめる。

$$f_{\text{観}} = \frac{340}{340-20} \times 864 = 918 \text{ [Hz]}$$

以上より、正答は 4 となる。

No. 4 国家 II 種・2002

ドップラー効果の公式に当てはめる。

・擦れ違う前

$$f_{\text{観}} = \frac{340+15}{340-20} \times 1152 = 1278 \text{ [Hz]}$$

・擦れ違った後

$$f_{\text{観}} = \frac{340-15}{340+20} \times 1152 = 1040 \text{ [Hz]}$$

よって、正答は 1 となる。

No. 5 特別区 I 類・2013

ドップラー効果の公式に当てはめる。

$$\text{A. } f_{\text{観}} = \frac{340-V_o}{340-V_s} \times f = \frac{340-10}{340-40} \times 400 = 440 \text{ [Hz]}$$

$$\text{B. } f_{\text{観}} = \frac{340+V_o}{340-V_s} \times f = \frac{340+20}{340-20} \times 360 = 405 \text{ [Hz]}$$

$$\text{C. } f_{\text{観}} = \frac{340-V_o}{340+V_s} \times f = \frac{340-20}{340+60} \times 550 = 440 \text{ [Hz]}$$

$$D. \quad f_{\text{観}} = \frac{340 + V_o}{340 + V_s} \times f = \frac{340 + 40}{340 + 20} \times 450 = 475 \text{ [Hz]}$$

以上より、正答は 2 となる。

No. 6

図より、波長 λ は 8 だと分かる。

公式 $v = f\lambda$ に、 $v = 40$, $\lambda = 8$ を代入する。

$$f = 5 \text{ [Hz]}$$

以上より、正答は 3 となる。

No. 7 特別区 I 類・2008

① ドップラー効果の公式に当てはめる。

$$f_{\text{観}} = \frac{340}{340 - 20} \times 800 = 850 \text{ [Hz]}$$

② 公式 $v = f\lambda$ に、 $v = 340$, $f = 850$ を代入する。

$$340 = 850 \times \lambda$$

$$\text{よって、} \lambda = 0.40 \text{ [m]}$$

以上より、正答は 4 となる。