

入学試験問題(1次)

理 科

平成 20 年 1 月 28 日

10 時 40 分—12 時 00 分

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
- 2 この冊子は、物理 1～9 ページ、化学 10～20 ページ、生物 21～32 ページ、の 32 ページである。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出よ。
- 3 物理、化学、生物のうちからあらかじめ志願票に記入した 2 科目を解答せよ。
- 4 解答には必ず黒鉛筆(またはシャープペンシル)を使用せよ。
- 5 解答用紙の指定欄に受験番号、氏名を忘れずに記入せよ。
- 6 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入せよ。
- 7 解答の記入の仕方については、解答用紙に書いてある注意に従え。
- 8 この冊子の余白は、草稿用に使用してよい。ただし、切り離してはならない。
- 9 解答用紙およびこの問題冊子は、持ち帰ってはならない。

No.					
-----	--	--	--	--	--

上の枠内に受験番号を記入せよ。

生 物

選択肢の中から最も適当なものを一つ選び、記号で答えよ。

1 オオカナダモの葉の細胞を生きのまま光学顕微鏡で観察した。以下の文章で誤りを選べ。

- ㉞ 液胞は大きく、細胞質のかなりの部分を占めていた。
- ㉟ 各細胞には細胞壁が観察された。
- ㊱ 原形質流動が、葉緑体やリボソームの動きとして観察された。
- ㊲ 20 % ショ糖水溶液で処理したものは原形質分離を起こしていた。
- ㊳ 核は一つの細胞に一個観察され、葉緑体は複数観察された。

2 動物の組織を分類するとき、下記の中で他の4者と別に分類されるのはどれか。

- ㉞ 皮膚の表皮
- ㉟ 皮膚の真皮
- ㊱ 血液
- ㊲ 硬骨
- ㊳ 軟骨

3 細胞の中で、呼吸を行っている細胞小器官にあてはまるのはどれか。

- ㉞ 細胞内に1個のみ存在する。
- ㉟ 内外二枚の膜でできている。
- ㊱ 扁平な袋が層状に重なった構造をしている。
- ㊲ 紡錘体形成の起点となる。
- ㊳ デンプンの合成や貯蔵を行っている。

4 大腸菌，光合成細菌，アメーバ，ヒトの精子，ヒトの赤血球，ヒトの筋細胞にすべて共通する特徴として，正しい記述を選べ。

- ㉠ 核はもつが中心体をもたない。ATPの合成は行うが二酸化炭素の吸収は行わない。
- ㉡ 核はもつが葉緑体をもたない。体細胞分裂は行うが減数分裂は行わない。
- ㉢ 細胞膜はもつが細胞壁をもたない。DNAの合成は行うが二酸化炭素の吸収は行わない。
- ㉣ ミトコンドリアはもつが中心体をもたない。体細胞分裂は行うがATPの合成は行わない。
- ㉤ 細胞膜はもつが葉緑体をもたない。ATPの合成は行うが減数分裂は行わない。

5 次に挙げる生殖のうち，有性生殖である組み合わせを選べ。

a. 接合 b. 胞子生殖 c. 受精 d. 単為生殖 e. 栄養生殖

- ㉠ a c ㉡ b d ㉢ c e
- ㉣ a d ㉤ b e

6 被子植物に関する以下の文章で，誤りを選べ。

- ㉠ 胚乳と子葉は発芽のときの役割は似ているが，その核相は異なる。
- ㉡ 胚のうはコケ植物の配偶体に相当する。
- ㉢ 多くの胚のうでは減数分裂後に3回の核分裂が観察される。
- ㉣ 雄性配偶子は花粉管中の精細胞である。
- ㉤ 重複受精とは精核が卵核と融合し，花粉管核が極核と融合することをいう。

7 以下の実験結果の中から、マウスの初期胚が調節卵の能力をもっていることを示すものとして最も適当なものを選べ。

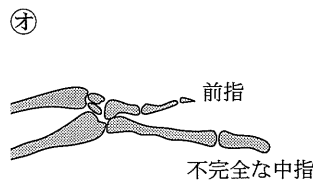
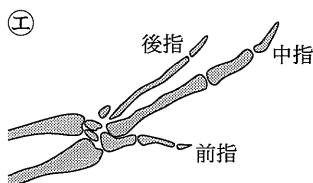
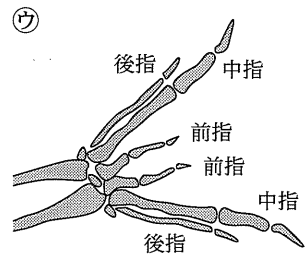
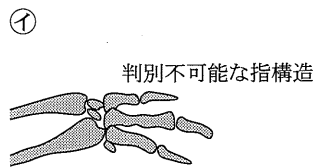
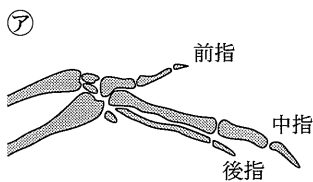
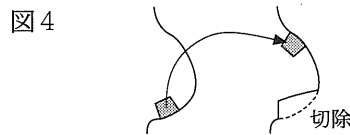
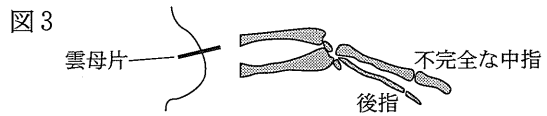
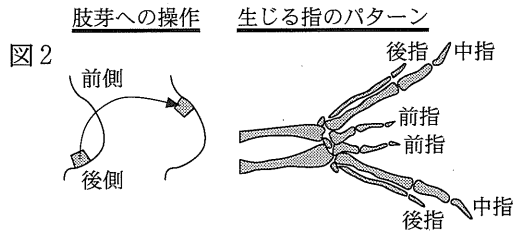
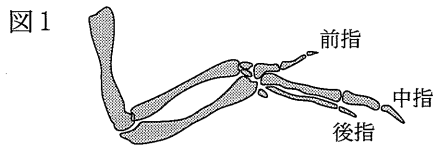
- ㊦ 同じ親マウスを用いて体内受精と体外受精を比較したところ、産まれてくるマウスの形質に顕著な差は観察されなかった。
- ㊧ 黒いマウスの2細胞期の胚を輸卵管から取り出し、白いマウスの輸卵管に戻したところ、黒いマウスが産まれた。
- ㊨ 黒いマウスの2細胞期の胚を輸卵管から取り出し、一つの割球を取り除いた後、白いマウスの輸卵管に戻したところ、黒いマウスが産まれた。
- ㊩ マウスの受精卵の卵割様式は、ウニの受精卵の卵割とよく似ていた。
- ㊪ 黒いマウスの未受精卵と白いマウスの精子を体外受精させ、茶色のマウスの子宮に戻したところ、黒いマウスのみが産まれた。

8 タバコの葉片を、栄養分と2種類の植物ホルモンを含む寒天培地で、28℃の暗所にて培養したところ、カルスが得られた。さらに、同じ植物ホルモンを様々な濃度で組み合わせてカルスを培養した結果、根や茎葉が形成された。培養に使用した2種類の植物ホルモンとは何か。

- ㊦ ジベレリンとサイトカイニン
- ㊧ オーキシシンとアブシジン酸
- ㊨ オーキシシンとサイトカイニン
- ㊩ ジベレリンとオーキシシン
- ㊪ アブシジン酸とサイトカイニン

9 ニワトリの前肢(翼)は3本の指からなり、前側から前指、中指、後指と明確に区別することが出来る(図1)。四肢は枝芽と呼ばれる小さな膨らみから発生するが、ニワトリ枝芽の後側を別の枝芽の前側に移植すると図2のような前肢となり、また、枝芽の中央付近に雲母片を挿入すると図3のような前肢となる。この様な実験などから、指の前後方向の並び方を決めるのに重要な役割を果たす領域が枝芽の後側に存在することが明らかとなった。

正常な枝芽の後側を除去し、その前側に別の枝芽の後側を移植する(図4)と前肢はどのようになると考えられるか。㉖~㉙から選べ。



10 肺炎双球菌にはさや(カプセル)をもつS型菌とさや(カプセル)をもたないR型菌とがある。S型菌を注射するとネズミは肺炎を起こして死ぬが、R型菌を注射しても肺炎を起こさない。煮沸して殺したS型菌を注射するとネズミは肺炎を起こさなかった。しかしこれに生きたR型菌を混ぜて注射するとネズミは肺炎を起こして死に、その体から生きたS型菌が見つかった。これらの実験からの推論で最も適切と思われるのはどれか。

- ア R型菌は死滅したS型菌のさや(カプセル)を被(かぶ)ることができる。
- イ 煮沸して殺したS型菌は生きたR型菌の作用でネズミに肺炎を引き起こす。
- ウ R型菌は煮沸して殺したS型菌の遺伝子を取り込み、形質を変化させる。
- エ S型菌はR型菌の作用で生き返った。
- オ R型菌は突然変異によってS型菌に変化する。

11 スイトピーのある系統の白色花と別の系統の白色花を交雑すると、F1はすべて有色花となり、F2では有色花と白色花がおよそ9:7の比で現れた。このF1をもとの系統の白色花の一方と交雑したとき、有色花と白色花の割合はどのように予想されるか。

- ア 9:1
- イ 3:1
- ウ 1:1
- エ 1:3
- オ 1:9

12 遺伝子の本体である物質について正しい記述はどれか。

- ア 4重らせん構造になっている。
- イ 構成単位のGとAの量は等しい。
- ウ 20種類の構成単位からできている。
- エ 構成単位の並び方が遺伝子の性質を決めている。
- オ 真核細胞の分裂時には折りたたまれて紡錘糸を形成する。

- 15 カエルの足の筋肉を、神経をつけたまま取り出した(図6)。筋肉と神経の接続部分から1.8 cm 離れたX点を電気刺激すると3.6ミリ秒(ミリ秒=10⁻³秒)後に筋肉が収縮した。X点から3 cm 離れたY点を刺激すると、4.6ミリ秒後に筋肉が収縮した。Y点から6.6 cm 離れたZ点を刺激した場合に、何ミリ秒後に筋肉の収縮がおきるか。

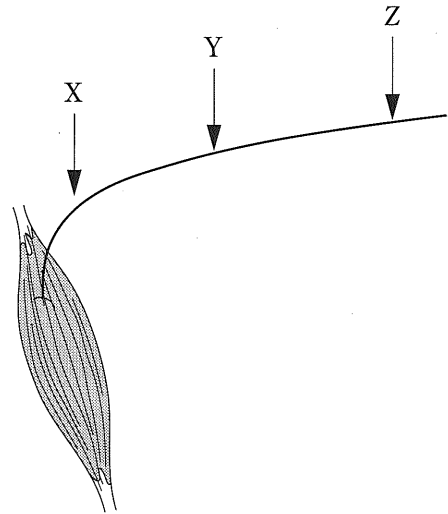


図6

- ア 6.2 イ 6.8 ウ 7.4 エ 8.0 オ 8.6

- 16 ヒト大脳(図7)の機能分布に関して正しい組み合わせを選べ。

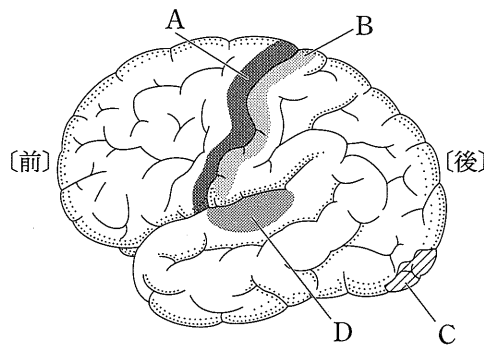


図7

- | A | B | C | D |
|------|------|----|------|
| ア 運動 | 皮膚感覚 | 視覚 | 聴覚 |
| イ 運動 | 皮膚感覚 | 視覚 | 言語 |
| ウ 言語 | 運動 | 聴覚 | 皮膚感覚 |
| エ 言語 | 運動 | 視覚 | 聴覚 |
| オ 運動 | 皮膚感覚 | 聴覚 | 視覚 |

17 脊椎動物の脳(図8)の形に関して正しい組み合わせを選べ。

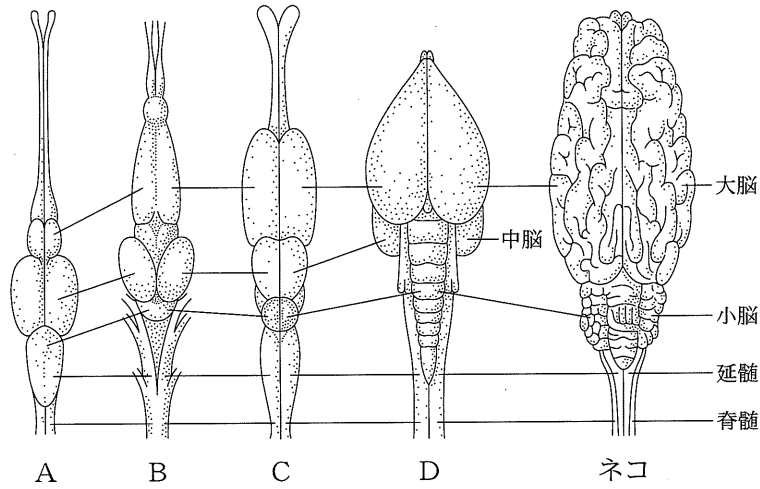


図8

	A	B	C	D
㊦	ワニ	タラ	カエル	ガチョウ
㊧	カエル	タラ	ガチョウ	ワニ
㊨	タラ	ワニ	ガチョウ	カエル
㊩	タラ	カエル	ワニ	ガチョウ
㊪	カエル	ガチョウ	タラ	ワニ

18 誤った記述の組み合わせを選べ。

- a. 屈筋反射は延髄反射である。
- b. しつがいけん反射は脊髓反射である。
- c. 心筋には横紋がある。
- d. 中脳は自律神経の中枢である。
- e. 脊髓の腹根には運動神経が通っている。

㊦	a c	㊧	b d	㊨	c e
㊩	a d	㊪	b e		

19 ヒトの心臓(図9)の血管についてAからEの正しい組み合わせを選べ。

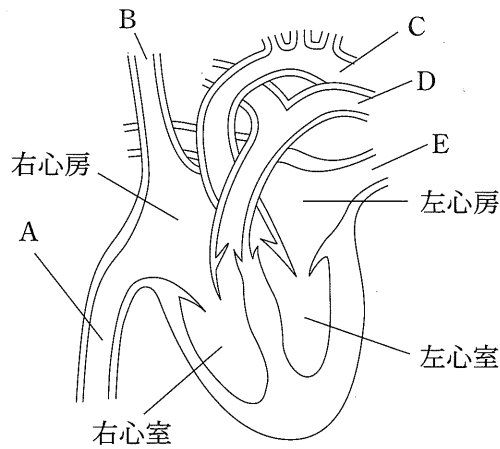


図9

	A	B	C	D	E
㉞	下大静脈	上大静脈	大動脈	肺動脈	肺静脈
㉟	下大静脈	上大静脈	肺動脈	大動脈	肺静脈
㊱	肺静脈	肺動脈	大動脈	上大静脈	下大静脈
㊲	肺静脈	上大静脈	肺動脈	下大静脈	大動脈
㊳	肺静脈	肺動脈	大動脈	下大静脈	上大静脈

20 血糖値が低い時に見られる正しい記述の組み合わせを選べ。

- 副腎髄質から糖質コルチコイドが分泌される。
- 間脳視床下部の血糖調節中枢が刺激され、交感神経が興奮する。
- 脳下垂体後葉からの甲状腺刺激ホルモン分泌が増加する。
- 膵臓のランゲルハンス島で感知され、グルカゴンの分泌が高まる。
- 糖質コルチコイドによりグリコーゲン分解速度が増加する。

- | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|-----|
| ㉞ | a c | ㉟ | b d | ㊱ | c e |
| ㊲ | a d | ㊳ | b e | | |

21 カエルの心臓

を取り出し、リンガー液を流しながら図10のようにつないで実験した。観察記録のXからZに入る正しい組み合わせを選べ。

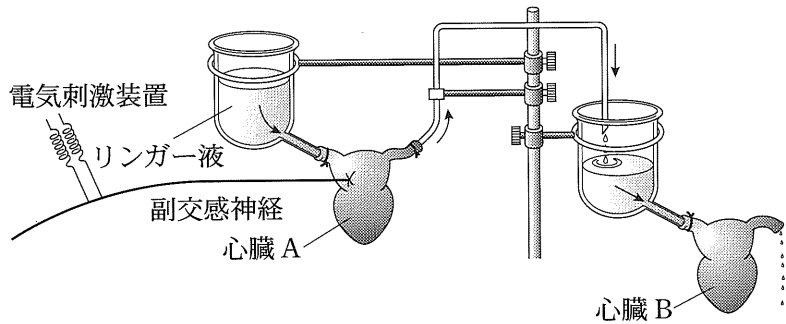


図10

[観察記録] 副交感神経を電気刺激すると、心臓Aの拍動は(X)、続いて心臓Bも同じような変化をした。これは副交感神経の電気刺激で心臓Aに分泌された(Y)の作用によると考えられる。この物質は胃腸のぜん動運動にも影響し、多く分泌されるとぜん動運動は(Z)される。

X	Y	Z
㉠ 速くなり	アセチルコリン	抑制
㉡ 速くなり	ノルアドレナリン	抑制
㉢ 遅くなり	アセチルコリン	促進
㉣ 遅くなり	ノルアドレナリン	促進
㉤ 速くなり	アセチルコリン	促進

22 正しい記述の組み合わせを選べ。

- a. バソプレシン分泌が増加すると腎細管からのナトリウム再吸収が促進される。
- b. ネフロンは糸球体とボーマンのうから構成される。
- c. ヒトよりサメのほうが体液の浸透圧が高い。
- d. 腎臓に入った血液は糸球体でタンパク質や脂質がろ過される。
- e. 排尿は交感神経によって抑制される。

ア a c

イ b d

ウ c e

エ a d

オ b e

23 植物ホルモンの作用に関する記述のうち、誤ったものの組み合わせを選べ。

- a. アブシジン酸は、気孔を開く。
- b. エチレンは、落葉・落果を促進する。
- c. フロリゲンは、花芽の形成を促進する。
- d. サイトカイニンは、不定根の形成を促進する。
- e. ジベレリンは、種子の発芽を促進する。

ア a c

イ b d

ウ c e

エ a d

オ b e

24 植物に関する記述のうち、正しい組み合わせを選べ。

- a. 森林の地表付近の植物は、補償点が高い。
- b. 晴れの日、気孔の開く幅は低湿度よりも高湿度の方が広い。
- c. 遠赤色光は、光発芽種子の発芽を促進する。
- d. 長日植物は、限界暗期よりも連続暗期が短くなると花芽の形成が起こる。
- e. 根毛から吸収された水は、膨圧、凝集力、根圧によって上昇する。

- ア a c イ b d ウ c e
- エ a d オ b e

25 マカラスムギ(アベナ)の幼葉鞘に図11 a～eのような処理をした後、下記の2つの実験を独立に行い、屈性について調べた。

実験A：暗所に置いた。

実験B：光を照射した(紙面に向かって左側から照射)。

実験Aと実験Bで、結果が同じになった組み合わせを選べ。

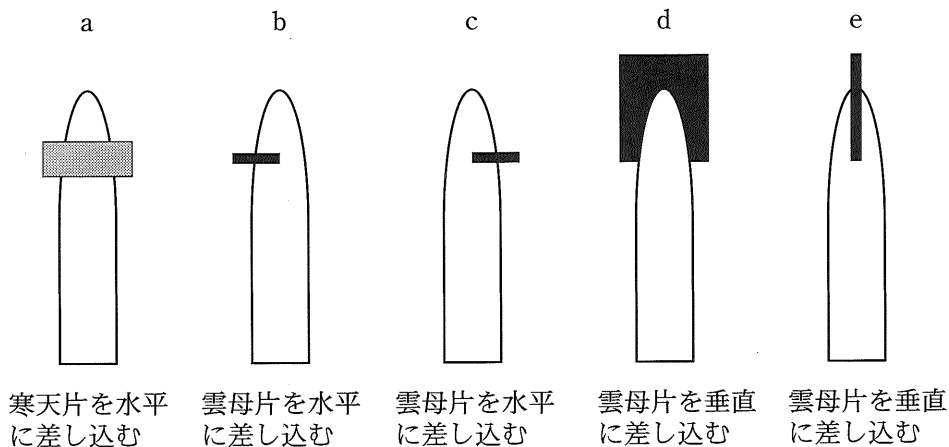


図 11

- ア a c イ b d ウ c e
- エ a d オ b e