

中学3年かんたん理科マスター

月	番	内容	点数	日付				印刷	解答
4月	1	電気分解	点	/	/	/	/	3~5	67
	2	イオン	点	/	/	/	/	6~8	68
5月	3	酸とアルカリ	点	/	/	/	/	9~11	69
	4	化学変化と電池	点	/	/	/	/	12~14	70
6月	5	1~2のまとめ	点	/	/	/	/	15~16	71
	6	3~4のまとめ	点	/	/	/	/	17~18	72
7月	7	細胞分裂	点	/	/	/	/	19~21	73
	8	遺伝と進化	点	/	/	/	/	22~24	74
	9	7~8のまとめ	点	/	/	/	/	25~27	75
8月	10	物体の運動	点	/	/	/	/	28~30	76
	11	力のはたらき方	点	/	/	/	/	31~32	77
9月	12	エネルギーと仕事	点	/	/	/	/	33~34	78
	13	仕事率	点	/	/	/	/	35~37	79
10月	14	10~11のまとめ	点	/	/	/	/	38~40	80
	15	12~13のまとめ	点	/	/	/	/	41~43	81
11月	16	天体の日周運動	点	/	/	/	/	44~46	82
	17	天体の年周運動	点	/	/	/	/	47~48	83
12月	18	月と金星	点	/	/	/	/	49~50	84
	19	宇宙の広がり	点	/	/	/	/	51~53	85
1月	20	16~17のまとめ	点	/	/	/	/	54~56	86
	21	18~19のまとめ	点	/	/	/	/	57~59	87
2月	22	生態系	点	/	/	/	/	60~62	88
	23	科学技術	点	/	/	/	/	63~64	89
	24	22~23のまとめ	点	/	/	/	/	65~66	90

特徴

1つの項目ごとに、「解説」「暗記表」「テスト」のページがあります。

「解説」を読んで内容を理解し、「暗記表」でしっかり覚えてから、「テスト」で仕上げます。

漢字にふりがながついているので、漢字が苦手な生徒でも、自力で進めることができます◎

進め方

① 解説や図を見て、内容を理解します。

② 暗記表の答えを隠して答えを思い浮かべ、正解なら○、不正解なら×を書きます。

③ ×になったところをもう一度隠して確認し、正解したら○で囲みます。(×が全て○になるまで続けます。)

④ テストにチャレンジし、答え合わせをして、間違えたところをしっかりと見直しましょう。

⑤ ②~③を三日後、七日後、十日後に繰り返します。

⑥ テスト前には、①~④をもう一度しておきましょう。

1 電気分解

学習した日

/ / / /

じっくり読んで理解しましょう。

電解質と非電解質

水にとかしたときに、電流が流れる物質を電解質といいます。

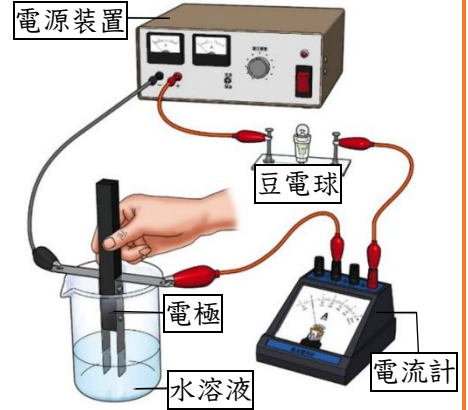
水にとかしたときに、電流が流れない物質を非電解質といいます。

塩化ナトリウム(食塩)、塩化水素(塩酸)、塩化銅、果汁などは電解質です。

砂糖やエタノールなどは非電解質です。

- 電源装置に、電流計、豆電球、水溶液をつなぐ。
- 電源を入れ、電流計の針がふれるか、豆電球がつかを調べる。
- 1つの水溶液を調べたら、電極を水道水で洗い、さらに精製水でも洗う。
電流計の針がふれ、豆電球がつかと、水溶液は電解質である。
電流計の針がふれず、豆電球がつかないと、水溶液は非電解質である。

電解質を調べる実験装置



電気分解

電解質の水溶液に電流を流すと、電気分解して複数の物質に分かれます。

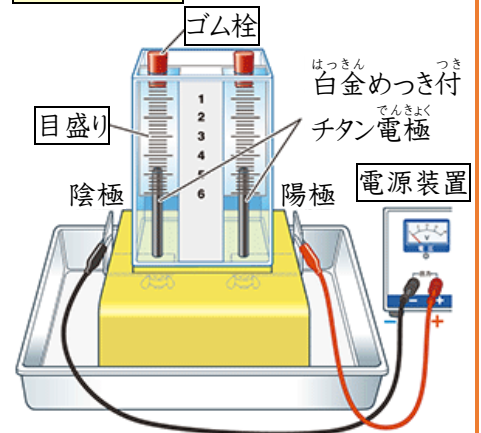
電解質の水溶液には、+の粒子と-の粒子が含まれています。

同じ種類の電気は反発し、異なる種類の電気は引き合うので、

+の粒子は陰極に引かれ、-の粒子は陽極に引かれます。

電極を逆につないでも、+の粒子は陰極に引かれ、-の粒子は陽極に引かれます。

電気分解装置



塩化銅水溶液の電気分解

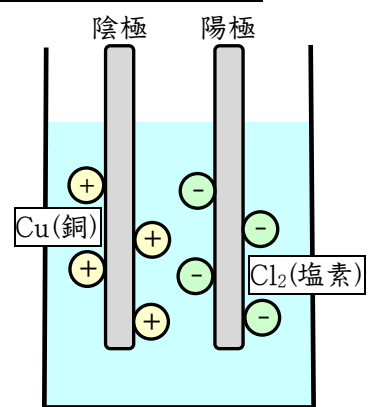
塩化銅水溶液を電気分解すると、銅と塩素に分かれます。

化学反応式では、 $CuCl_2(塩化銅) \rightarrow Cu(銅) + Cl_2(塩素)$ のように表します。

※水溶液の H_2O (水)は、電気分解の化学反応式には表しません。

- 塩化銅水溶液に、6V の電圧を加え、1~2分間電流を流す。
- 陰極には赤色の物質が付着し、こすると金属光沢が見られた。
- 陽極には気体が発生し、消毒用の薬品のような臭いをさすにおいがした。
結果…陰極に銅が付着し、陽極に塩素が発生する。

塩化銅水溶液の電気分解



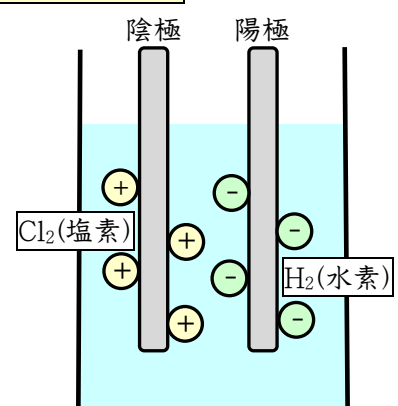
塩酸の電気分解

塩酸を電気分解すると、水素と塩素に分かれます。

化学反応式では、 $2HCl(塩酸) \rightarrow H_2(水素) + Cl_2(塩素)$ のように表します。

- うすい塩酸に、6V の電圧を加え、1~2分間電流を流す。
- 陰極には気体が発生し、消毒用の薬品のような臭いをさすにおいがした。
- 陽極には無色無臭の気体が発生した。
結果…陰極に塩素が発生し、陽極に水素が発生する。
※水素と塩素の発生する量(体積)は同じだが、塩素は水にとけやすく集まりにくい。

塩酸の電気分解



1	こた おも う せいがい せいがい ふ せいがい か 答えを思い浮かべ、正解なら○、不正解なら×を書きましょう。	学習した日			
	×になったところはもう一度隠して確認し、正解したら○で囲みます。	/	/	/	/
	みず 水にとかしたときに、 でんりゅう なが ぶつしつ なん 電流が流れる物質を何といいますか。	でんかいしつ 電解質			
	みず 水にとかしたときに、 でんりゅう なが ぶつしつ なん 電流が流れない物質を何といいますか。	ひ でんかいしつ 非電解質			
	えん か すい せい せいようえき なん 塩化水素の水溶液を何といいますか。	えんさん 塩酸			
	でんりゅうけい まめでんきゅう えんさん でんげん い 電流計、豆電球、塩酸をつなげて電源を入れると、 でんりゅうけい まめでんきゅう 電流計と豆電球はどうなりますか。	でんりゅうけい はり まめでんきゅう 電流計の針がふれ、豆電球がつく。 (電解質なので電流が流れる。)			
	でんかいしつ しら じつげん せいようえき しら 電解質を調べる実験で、1つの水溶液を調べたら、 でんきよく あら 電極をどのように洗いますか。	すいどうすい あら せいせいすい あら 水道水で洗い、さらに精製水でも洗う。			
	でんかいしつ せいようえき でんりゅう なが 電解質の水溶液に電流を流すと、どうなりますか。	でん きぶんかい ふくさう ぶつしつ わ 電気分解して複数の物質に分かれる。			
	でんかいしつ せいようえき 電解質の水溶液には、 どのような粒子が含まれていますか。	りゅうし りゅうし +の粒子と-の粒子。			
	おな しゅるい でん き ちか 同じ種類の電気が近づくと、どうなりますか。	はんぱつ 反発する。			
	りゅうし りゅうし +の粒子と-の粒子は、 それぞれどちらの極に引かれますか。	りゅうし いんきよく りゅうし ようきよく ひ +の粒子は陰極、-の粒子は陽極に引かれる。			
	でんきよく ぎやく りゅうし りゅうし 電極を逆に近づくと、+の粒子と-の粒子は、 それぞれどちらの極に引かれますか。	りゅうし いんきよく りゅうし ようきよく ひ +の粒子は陰極、-の粒子は陽極に引かれる。 (電極を逆に近づいても変わらない。)			
	えん か どうすいようえき でんりゅう なが 塩化銅水溶液に電流を流すと、どうなりますか。	でん きぶんかい どう えん せい わ 電気分解して、銅と塩素に分かれる。			
	えん か どう か がくしき あらわ 塩化銅は、化学式でどう表しますか。	CuCl ₂			
	えん か どう でん きぶんかい か がくほんのうしき あらわ 塩化銅の電気分解は、化学反応式でどう表しますか。	CuCl ₂ (塩化銅)→Cu(銅)+Cl ₂ (塩素)			
	えん か どうすいようえき でんりゅう なが 塩化銅水溶液に電流を流したとき、 どちらの極に赤色の物質が付着しますか。	いんきよく 陰極 (陰極には銅が付着する。)			
	えん か どうすいようえき でんりゅう なが 塩化銅水溶液に電流を流したとき、 ようきよく はつせい きたい 陽極に発生する気体はどのようなにおいがしますか。	しょうどくよう やくひん はな 消毒用の薬品のような鼻をさすにおい。 (陽極には塩素が発生する。)			
	えんさん でんりゅう なが 塩酸に電流を流すと、どうなりますか。	でん きぶんかい すい せい えん せい わ 電気分解して、水素と塩素に分かれる。			
	えんさん か がくしき あらわ 塩酸は、化学式でどう表しますか。	HCl			
	えんさん でん きぶんかい か がくほんのうしき あらわ 塩酸の電気分解は、化学反応式でどう表しますか。	2HCl(塩酸)→H ₂ (水素)+Cl ₂ (塩素)			
	えんさん でんりゅう なが 塩酸に電流を流したとき、 どちらの極に無色無臭の気体が発生しますか。	ようきよく 陽極 (陽極に水素が発生する。)			
	えんさん でんりゅう なが 塩酸に電流を流したとき、発生する量は同じなのに、 すい せい えん せい ほう あつ 水素より塩素の方が集まりにくいのはなぜですか。	えん せい みず 塩素は水にとけやすいから。			

1	制限時間は20分、合格点は80点です。 間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	日付	見直し	制限	点
		/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

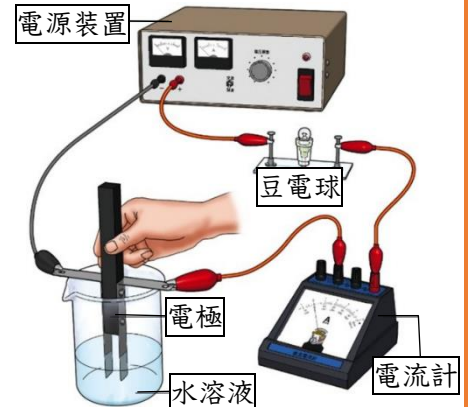
- ① 水にとかしたときに、電流が流れる物質を何といいますか。
- ② 水にとかしたときに、電流が流れない物質を何といいますか。
- ③ 塩化水素の水溶液を何といいますか。
- ④ 電解質の水溶液には、どのような粒子が含まれていますか。
- ⑤ 同じ種類の電気が近づくと、どうなりますか。
- ⑥ 異なる種類の電気が近づくと、どうなりますか。
- ⑦ 塩化銅は、化学式でどう表しますか。
- ⑧ 塩酸は、化学式でどう表しますか。
- ⑨ 塩酸に電流を流したとき、どちらの極に無色無臭の気体が発生しますか。
- ⑩ 塩酸に電流を流したとき、水素より塩素の方が集まりにくいのはなぜですか。
- ⑪ 電解質の水溶液に電流を流すと、どうなりますか。
- ⑫ +の粒子と-の粒子は、それぞれどちらの極に引かれますか。
- ⑬ 電極を逆につなぐと、+の粒子と-の粒子は、それぞれどちらの極に引かれますか。
- ⑭ 塩酸に電流を流すと、どうなりますか。
- ⑮ 塩酸の電気分解は、化学反応式でどう表しますか。

電解質を調べる実験

- ① 電源装置に、電流計、豆電球、水溶液をつなぐ。
- ② 電源を入れ、電流計の針がふれるか、豆電球がつかつかを調べる。
- ③ 1つの水溶液を調べたら、電極を水道水で洗い、⑬()でも洗う。

電流計の針がふれ、豆電球がつくと、水溶液は⑬()です。
 電流計の針がふれず、豆電球がつかないと、水溶液は⑭()です。
 レモンの汁に電流を流すと、電流計の針は⑮()。
 砂糖水に電流を流すと、電流計の針は⑯()。

電解質を調べる実験装置

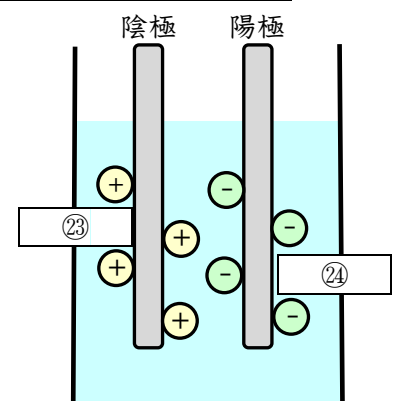


塩化銅水溶液の電気分解

- ① 塩化銅水溶液に、6Vの電圧を加え、1~2分間電流を流す。
- ② 陰極には⑰()色の物質が付着し、こすると金属光沢が見られた。
- ③ 陽極には気体が発生し、⑱()のような鼻をさすにおいがした。

陰極に付着した物質は⑰()です。
 陽極に発生した気体は⑱()です。
 塩化銅の電気分解を化学反応式で表すと、⑲()になります。

塩化銅水溶液の電気分解



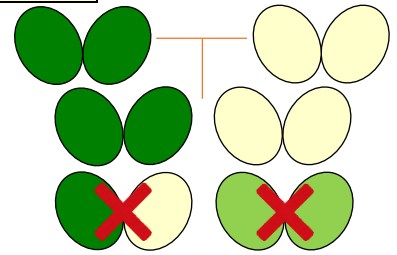
じっくり読んで理解しましょう。

遺伝

親の形質が子や孫に伝わることを遺伝といいます。
 遺伝は、親の生殖細胞の遺伝子が子の細胞に受けつがれて起こります。
 同じ個体の花粉で受粉することを自家受粉といいます。
 異なる個体から運ばれた花粉で受粉することを他家受粉といいます。
 親、子、孫と自家受粉をくり返しても、同じ形質しか現れない系統を純系といいます。

相同染色体とは、2本ずつ対をなしている同じ形や大きさの染色体です。
 減数分裂で、対の遺伝子が別々の生殖細胞に入ることを分離の法則といいます。
 受精によって、別々の生殖細胞からきた遺伝子どうしが対になります。

対立形質



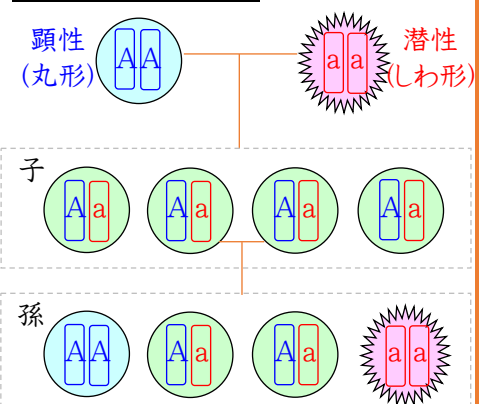
対立形質は同時に現れない形質で、子葉の緑と黄が対立形質の場合、遺伝で黄緑の子葉などは現れない。

遺伝子の組み合わせ

メンデルは、エンドウの交配実験を行い、さまざまな遺伝の法則を発見した人物です。
 子に優先的に現れる形質を顕性形質(優性形質)といいます。
 子に現れない形質を潜性形質(劣性形質)といいます。
 顕性形質の遺伝子をA、潜性形質の遺伝子をaとすると、
 純系の親の遺伝子は、顕性形質がAA、潜性形質がaaと表されます。
 子の遺伝子はAaとなり、すべて顕性の形質が現れます。
 孫の遺伝子はAA、Aa、aA、aaとなり、顕性と潜性が現れる比は、3:1になります。

DNA(デオキシリボ核酸)は、染色体に含まれる物質で、遺伝子の本体です。
 農作物に遺伝子組換えを行うことで、短期間で品種を改良できるようになりました。

エンドウの種子の遺伝



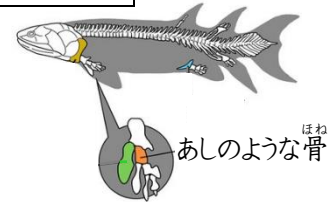
進化

長い年月で代を重ねる間に、生物のからだの特徴が変化することを進化といいます。
 地球上に最初に現れたセキツイ動物は魚類だと、化石の年代から分かりました。
 その後、水中で生活していた生物は、陸上で生活できるように進化しました。
えら呼吸から肺呼吸へ、ひれからあしへ、殻のない卵から殻のある卵へと変化し、
両生類が現れ、乾燥に強いハチュウ類へ進化し、鳥類やホニユウ類になりました。

魚類のユーステノプテロンは肺があり、両生類のようなあしの骨がありました。
イクチオステガは、最古の両生類で、地面にからだをはわせて移動しました。

陸上生活への進化

ユーステノプテロン



イクチオステガ



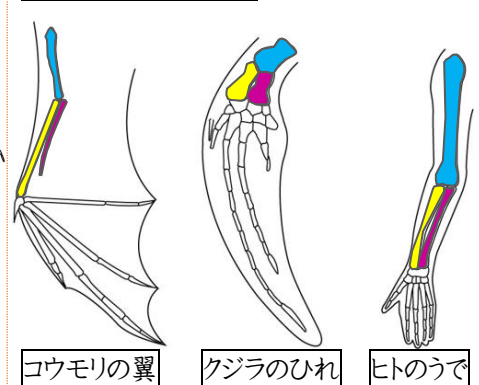
進化の証拠

始祖鳥は、ハチュウ類から鳥類へと進化した証拠とされています。
 始祖鳥は、ハチュウ類のように3本のつめがあり、歯がありました。
 また、鳥類のように羽毛があり、前あしが鳥のつばさのようでした。



形やたらきが異なっても、もとは同じ器官だったものを相同器官といいます。
セキツイ動物の前あしは、形がちがっても基本的なつくりは同じです。
クジラに痕跡的に残っている後ろあしの骨のようなものも進化の証拠とされています。

セキツイ動物の前あし



コウモリの翼

クジラのひれ

ヒトの手

8	<p>こた おも う せいがい ふ せいがい か 答えを思い浮かべ、正解なら○、不正解なら×を書きましょう。 ×になったところはもう一度隠して確認し、正解したら○で囲みます。</p>	学習した日			
		/	/	/	/
	<p>おな こたい かふん 同じ個体の花粉で じゆふん なん 受粉することを何といひますか。</p>	<p>じ か じゆふん 自家受粉</p>			
	<p>こと こたい はこ かふん 異なる個体から運ばれた花粉で じゆふん なん 受粉することを何といひますか。</p>	<p>た か じゆふん 他家受粉</p>			
	<p>おや こ まご じ か じゆふん かえ 親、子、孫と自家受粉をくり返しても、 おな けいしつ あらわ けいとう なん 同じ形質しか現れない系統を何といひますか。</p>	<p>じゆんけい 純系</p>			
	<p>ほん つい 2本ずつ対をなしている おな かたち おお せんしよくたい なん 同じ形や大きさの染色体を何といひますか。</p>	<p>そうどうせんしよくたい 相同染色体</p>			
	<p>どうじ あらわ つい けいしつ なん 同時に現れることのない対をなす形質を何といひますか。</p>	<p>たいりつけいしつ 対立形質</p>			
	<p>こうはいじっけん おこな エンドウの交配実験を行い、 いでん ほうそく はっけん じんぶつ だれ さまざまな遺伝の法則を発見した人物は誰ですか。</p>	<p>メンデル</p>			
	<p>こ ゆうせんてき あらわ けいしつ なん 子に優先的に現れる形質を何といひますか。</p>	<p>けんせいけいしつ ゆうせいけいしつ 顕性形質(優性形質)</p>			
	<p>こ あらわ けいしつ なん 子に現れない形質を何といひますか。</p>	<p>せんせいけいしつ れっせいけいしつ 潜性形質(劣性形質)</p>			
	<p>じゆふん AaとAaのエンドウを受粉したとき、 まるがた がた しゆし あらわ わりあい 丸形としわ形の種子が現れる割合はどうなりますか。</p>	<p>3:1</p>			
	<p>いでんし ほんたい なん ぶつしつ 遺伝子の本体は何という物質ですか。</p>	<p>ディーエヌエー DNA(デオキシリボ核酸)</p>			
	<p>ちきゅうじょう さいしよ あらわ どうぶつ なん 地球上に最初に現れたセキツイ動物は何ですか。</p>	<p>ぎよるい 魚類</p>			
	<p>すいちゆう せいかつ せいぶつ りくじょう せいかつ 水中で生活していた生物が陸上で生活するために、 こきゆう へん か 呼吸はどのように変化しましたか。</p>	<p>こきゆう はい こきゆう へん か えら呼吸から肺呼吸へと変化した。</p>			
	<p>すいちゆう せいかつ せいぶつ りくじょう せいかつ 水中で生活していた生物が陸上で生活するために、 いどう きかん へん かん 移動のための器官はどのように変化しましたか。</p>	<p>ひれからあしへと変化した。</p>			
	<p>すいちゆう せいかつ せいぶつ りくじょう せいかつ 水中で生活していた生物が陸上で生活するために、 たまご へん か 卵はどのように変化しましたか。</p>	<p>から たまご から たまご へん か 殻のない卵から殻のある卵へと変化した。 (乾燥を防ぐため。)</p>			
	<p>ぎよるい 魚類のユーステノプレロンがもっていた りょうせいらい とくちよう なん 両生類のような特徴は何ですか。</p>	<p>はい 肺とあしのような骨があった。</p>			
	<p>し そちよう なに なに しん か しようこ 始祖鳥は、何から何へと進化した証拠とされていますか。</p>	<p>ハチユウ類から鳥類。</p>			
	<p>し そちよう 始祖鳥がもっていた りん とうちよう なん ハチユウ類のような特徴は何ですか。</p>	<p>ほん は 3本のつめと歯があった。</p>			
	<p>し そちよう 始祖鳥がもっていた ちようらい とくちよう なん 鳥類のような特徴は何ですか。</p>	<p>う もう まえ とり 羽毛があり、前あしが鳥のつばさのようだった。</p>			
	<p>かたち こと 形やはたらきが異なっても、 おな きかん なん もとは同じ器官だったものを何といひますか。</p>	<p>そうどうき かん 相同器官</p>			
	<p>そうどうき かん かんが ヒトのうでの相同器官と考えられているのは、 ぶぶん クジラのどの部分ですか。</p>	<p>ひれ</p>			

8	制限時間は20分、合格点は80点です。	日付	見直し	制限	点
	間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

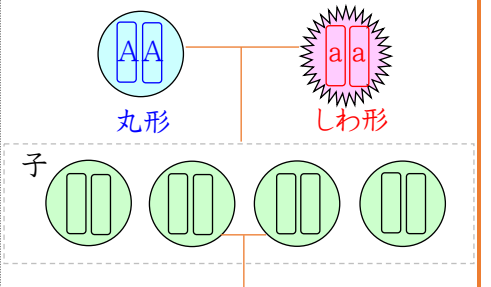
①	同じ個体の花粉で受粉することを何といいますか。	
②	異なる個体から運ばれた花粉で受粉することを何といいますか。	
③	代々自家受粉をくり返しても、同じ形質しか現れない系統を何といいますか。	
④	2本ずつ対をなしている同じ形や大きさの染色体を何といいますか。	
⑤	同時に現れることのない対をなす形質を何といいますか。	
⑥	エンドウの交配実験を行い、さまざまな遺伝の法則を発見した人物は誰ですか。	
⑦	遺伝子の本体は何という物質ですか。	
⑧	地球上に最初に現れたセキツイ動物は何ですか。	
⑨	形やたらきが異なっても、もとは同じ器官だったものを何といいますか。	
⑩	ヒトのうでともとは同じ器官だったのは、クジラのどの部分ですか。	
⑪	農作物の遺伝子組換えの技術には、どのような利点がありますか。	
⑫	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、呼吸はどのように変化しましたか。	
⑬	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、移動のための器官はどのように変化しましたか。	
⑭	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、卵はどのように変化しましたか。	
⑮	魚類のユーステノプテロンがもっていた両生類のような特徴は何ですか。	

遺伝子の組み合わせ

子に優先的に現れる形質を⑯()形質といいます。
 子に現れない形質を⑰()形質といいます。

エンドウの種子の丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとします。
 AAとaaを受粉すると、子の遺伝子は⑱()となり、丸形が現れます。
 子を自家受粉すると、孫の丸形としわ形の比は⑲()になります。
 子を自家受粉すると、1000個の孫のうち約⑳()個がAAになります。

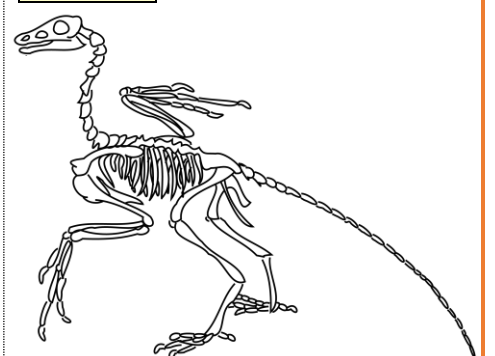
エンドウの種子の遺伝



進化の証拠

右の図は、ハチュウ類から鳥類へと進化した証拠とされる㉑()です。
 ハチュウ類のような特徴は、
 3本の㉒()があり、口に㉓()があったことです。
 鳥類のような特徴は、
 ㉔()におおわれ、前あしが㉕()のようだったことです。

進化の証拠



じっくり読んで理解しましょう。

記録タイマー

速度 = 移動距離 ÷ 時間で計算します。

ある距離を一定の速さで移動したと考えたときの速さを平均の速さといいます

短い時間の移動距離を元に、刻々と変化する速さを瞬間の速さといいます。

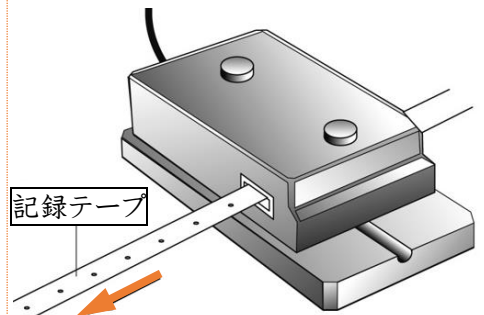
記録タイマーは、物体の一定時間ごとの移動距離を記録する器具です。

東日本では1秒間に50打点、西日本では1秒間に60打点が記録されます。

- 1 打点が重なりはつきりしない部分を除外して基準点を決める。
- 2 東日本なら5打点分、西日本なら6打点分の長さを測る。
- 3 その長さに10をかけると1秒間の平均の速さ(秒速)が求められる。

例) 東日本で、5打点分が1.8cmの場合、 $1.8 \times 10 = 18$ (cm/秒)になる。

記録タイマー



物体が速く動くほど、打点の間隔が広がる。

等速直線運動

物体の接触面で、運動をさまたげる方向にはたらく力を摩擦力といいます。

物体を前進させる力が摩擦力より小さいと、運動の速さはだんだん遅くなります。

摩擦が全くない平面上では、物体は一定の速さで一直線上を進みます。

物体が一定の速さで一直線上を進む運動を等速直線運動といいます。

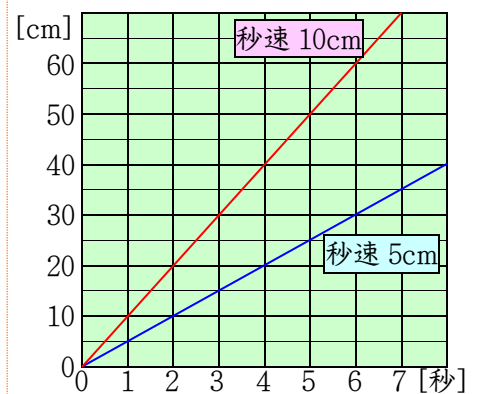
等速直線運動をする物体の移動距離は時間に比例します。

0.1秒ごとの記録テープの長さが0.5cmの場合、秒速5cmになる。

0.1秒ごとの記録テープの長さが1.0cmの場合、秒速10cmになる。

移動距離は時間に比例し、打点の間隔はすべて等しくなる。

等速直線運動



斜面での台車の運動

斜面を下る台車は、だんだん速くなり、記録タイマーの打点の間隔が広がります。

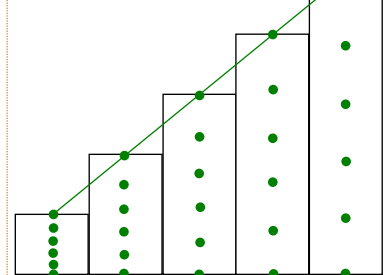
物体に一定の力がはたらき続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加します。

斜面の傾きが大きいほど、速さが増加する割合が大きくなります。

- 1 記録タイマーの記録テープの先端を台車にはりつける。
- 2 下りの斜面で台車を押し出して、運動を記録する。

結果…0.1秒ごとの記録テープの長さは一定の割合で長くなる。

斜面を下る台車の運動



0.1秒ごとに切って並べると、記録テープは一定の割合で長くなる。下りの斜面で台車はだんだん速くなる。

斜面を上る台車は、だんだん遅くなり、記録タイマーの打点の間隔が狭くなります。斜面を上る台車がだんだん遅くなり、速さが0になると、台車は斜面を下り始めます。

自由落下

斜面の傾きを90°にすると、物体は垂直に落下します。

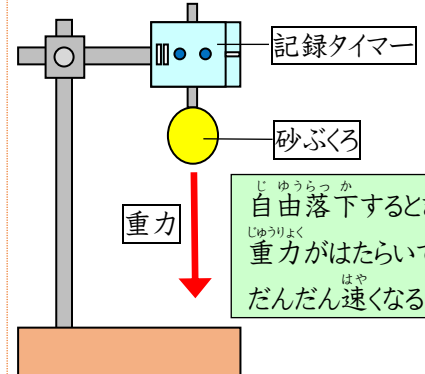
垂直に落下する運動を自由落下といい、物体の速さはだんだん速くなります。

落下する物体にはたらく力は、重力の大きさに等しいです。

- 1 記録タイマーの記録テープの先端を砂ぶくろにつける。
- 2 砂ぶくろを落下させて、運動を記録する。

結果…0.1秒ごとの記録テープの長さは一定の割合で長くなる。

自由落下の実験装置



自由落下するとき、重力がはたらいて、だんだん速くなる。

10	こた おも う せいかい ふ せいかい か 答えを思い浮かべ、正解なら○、不正解なら×を書きましょう。 ×になったところはもう一度隠して確認し、正解したら○で囲みます。	学習した日			
		/	/	/	/
	ある距離を一定の速さで移動したと考えたときの速さを何といいますか。	平均の速さ			
	短い時間の移動距離を元にした、刻々と変化する速さを何といいますか。	瞬間の速さ			
	記録タイマーとは、どのような器具ですか。	物体の一定時間ごとの移動距離を記録する器具。			
	記録タイマーの基準点はどうに決めますか。	打点が重なりはつきりしない部分を除外して決める。			
	西日本で記録タイマー6打点分の長さが1.5cmのとき、1秒間の平均の速さは秒速何cmですか。	15cm/秒 (1.5cm×10)			
	物体の接触面で、運動をさまたげる方向にはたらく力を何といいますか。	摩擦力			
	物体が一定の速さで一直線上を進む運動を何といいますか。	等速直線運動			
	等速直線運動をする物体の移動距離と時間は、どのような関係になっていますか。	比例の関係			
	秒速12cmで等速直線運動をする物体は、3秒間で何cm進みますか。	36cm (12cm×3秒)			
	等速直線運動をする物体を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	すべて等しくなる。			
	斜面を下る台車の速度はどうなりますか。	だんだん速くなる。			
	斜面を下る台車を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	だんだん広くなる。			
	斜面を上る台車の速度はどうなりますか。	だんだん遅くなる。			
	斜面を上る台車を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	だんだんせまくなる。			
	斜面の傾きが大きいほど、物体にはたらく力はどうなりますか。	増加する割合が大きくなる。			
	斜面の傾きを90°にすると、物体はどうなりますか。	垂直に落下する。			
	垂直に落下する運動を何といいますか。	自由落下			
	自由落下する物体にはたらく力は、何に等しいですか。	重力の大きさ			
	自由落下する物体の速度はどうなりますか。	だんだん速くなる。			
	自由落下する砂ぶくろを記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	だんだん広くなる。			

10	制限時間は20分、合格点は80点です。	日付	見直し	制限	点
	間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

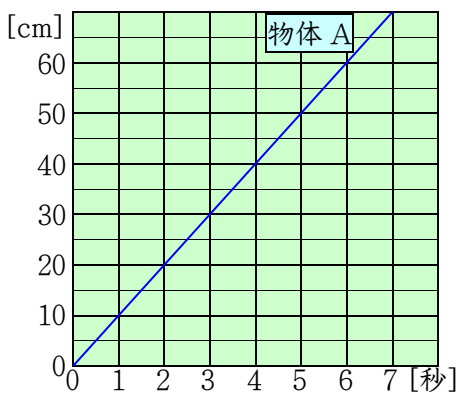
①	ある距離を一定の速さで移動したとき考えたときの速さを何といいますか。
②	短い時間の移動距離を元にした、刻々と変化する速さを何といいますか。
③	物体が速く動くほど、記録タイマーの打点の間隔はどうなりますか。
④	物体の接触面で、運動をさまたげる方向にはたらく力を何といいますか。
⑤	斜面を上る台車の速度はどうなりますか。
⑥	斜面を上る台車を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。
⑦	垂直に落下する運動を何といいますか。
⑧	垂直に落下する物体にはたらく力は、何に等しいですか。
⑨	垂直に落下する物体の速度はどうなりますか。
⑩	垂直に落下する物体を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。
⑪	記録タイマーとは、どのような器具ですか。
⑫	記録タイマーの基準点はどのように決めますか。
⑬	記録タイマーの打点の回数は東日本と西日本でどのような違いがありますか。
⑭	記録タイマーで0.1秒分の長さが1.5cmのとき、1秒間の平均の速さは秒速何cmですか。
⑮	斜面の傾きを90°にすると、物体はどうなりますか。

速さの変わらない運動

物体が一定の速さで一直線上を進む運動を⑯()といいます。
 等速直線運動をする物体の移動距離は時間に⑰()します。

等速直線運動をする物体Aと物体Bを記録タイマーで調べました。
 記録テープの打点の間隔は⑱()になりました。
 右のグラフから、物体Aの秒速は⑲()cmだとわかります。
 ⑳秒速5cmの物体Bの移動距離と時間の関係を右の図にかきましよう。

速さの変わらない運動

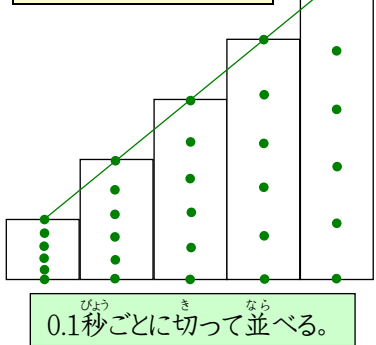


斜面での台車の運動

斜面を下る台車は、速さがだんだん㉑()くなります。
 記録タイマーで調べると、打点の間隔がだんだん㉒()くなります。
 斜面の傾きが大きいほど、速さが増加する割合が㉓()くなります。

① 記録タイマーの㉔()の先端を台車にはりつける。
 ② 下りの斜面で台車を押し出して、運動を記録する。
 結果…0.1秒ごとに切って並べると、一定の割合で㉕()くなる。

斜面を下る台車の運動



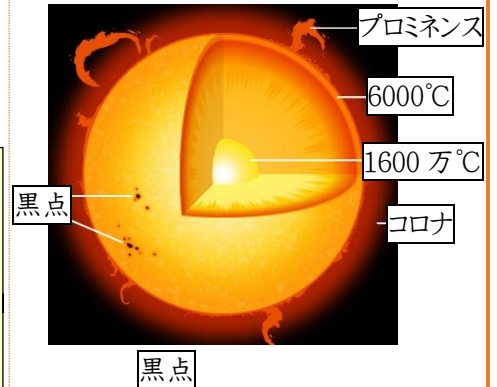
じっくり読んで理解しましょう。

太陽のつくり

太陽や夜空の星のように、自ら熱や光を出す天体を**恒星**といいます。
 自ら光を出さず、恒星のまわりを公転している大型の天体を**惑星**といいます。
 惑星のまわりを公転する天体を**衛星**といい、月は地球の衛星です。

太陽の像の観察は、望遠鏡に**しゃ光板**、**太陽投影板**、記録用紙を取り付けます。
 太陽を直接見ないように、望遠鏡のファインダーにふたをしておきます。
 太陽の直径は地球の**約109倍**で、表面は**約6000℃**、中心部は**約1600万℃**です。
 太陽の表面から出る大きな炎を**プロミネンス**、まわりのガスの層を**コロナ**といいます。
黒点は**約4000℃**で、周囲より温度が低いので黒く見えます。
 太陽は**球形**で**自転**しているので、黒点が**東から西へ**形を変えて動くように見えます。

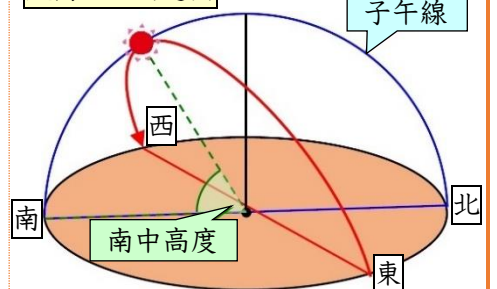
太陽のつくり



太陽の日周運動

観察者を中心に天体を考えたときの見かけ上の球体を**天球**といいます。
 天球の中心のまわりの点を**天頂**といい、天頂と南北を結んだ線を**子午線**といいます。
 天体の子午線を通過することを**南中**といい、南中する高度を**南中高度**といいます。
 太陽が南中する時刻を**南中時刻**といい、その地点の正午を表します。
 地球が西から東に自転することで、太陽が**東からのぼり西にしずむ**ように見えます。
 この太陽の1日の見かけの動きを**太陽の日周運動**といいます。

太陽の日周運動



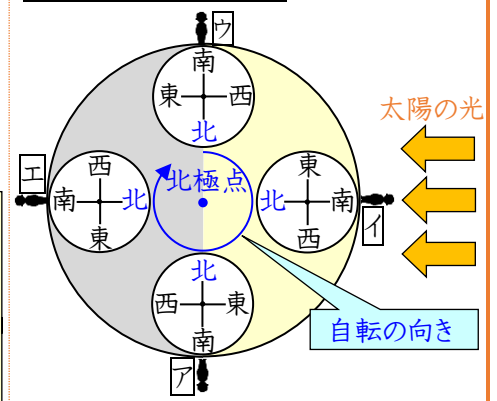
- 厚紙に円をかき、中心に印をつけ、透明半球を固定する。
 - 太陽の位置を1時間ごとに記録する。(ペン先の影が円の中心にくるようにする。)
- 結果…記録した長さが一定のため、太陽が一定の速さで動いていることが分かる。

観察地の緯度が異なると高度も変わるため、太陽の動きもちがって見える。

自転

地球は**地軸**(北極と南極を結ぶ軸)を中心に、**反時計回り**に1日に1回転しています。
 地球が自転しているため、時間によって太陽の光が当たる場所が変わります。
 イギリスの**グリニッジ**を通る**経度0°**の地点での時刻を世界共通の基準としています。
 日本では**兵庫県明石市**の**東経135°**の地点の時刻を基準としています。

北極点側から見た位置

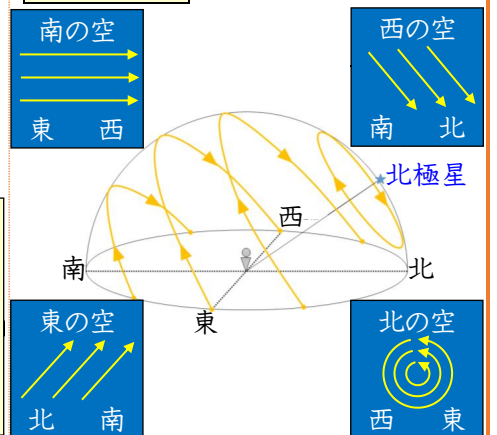


- 地球上のどの地点から見ても、**北極点**の方向が北になります。
- アの位置では、太陽が東に見え、日の出をむかえています。
 - イの位置では、太陽が南に見え、昼間になっています。
 - ウの位置では、太陽が西に見え、日の入りをむかえています。
 - エの位置では、太陽が北にあるが、真夜中で太陽が見えません。

星の日周運動

北極星は、地軸と北極の延長上にあるので、ほとんど動かないように見えます。
 地軸を北極側に延長して天球を交わるところを**天の北極**といいます。
 地軸を南極側に延長して天球を交わるところを**天の南極**といいます。
 太陽の日周運動のように、星も地球のまわりを1日に1回転しているように見えます。

星の日周運動



星の日周運動も、見る場所によって動きが違って見えます。
 北の空では、北極星を中心にして、**反時計回り**に回っているように見えます。
 東の空では、**南に向かって右上がり**に動いているように見えます。
 南の空では、**東から西へ**動いているように見えます。
 西の空では、**北に向かって右下がり**に動いているように見えます。

16	こた おも う せいがい せいがい ふ せいがい か 答えを思い浮かべ、正解なら○、不正解なら×を書きましょう。	学習した日			
	×になったところはもう一度隠して確認し、正解したら○で囲みます。	/	/	/	/
	たいよう よ ぞら ほし 太陽や夜空の星のように、 みずか ねつ ひかり だ てんたい なん 自ら熱や光を出す天体を何といいますか。	こうせい 恒星			
	たいよう ひょうめん で おお ほのお なん 太陽の表面から出る大きな炎を何といいますか。	プロミネンス			
	たいよう 太陽のまわりのガスの層を何といいますか。	コロナ			
	たいよう こくてん くろ み 太陽の黒点が黒く見えるのはなぜですか。	しゅうい おんど ひく 周囲より温度が低いため。 (ひょうめん やく 6000℃で、こくてん やく 4000℃と低い。)			
	たいよう こくてん かんきつ 太陽の黒点を観察すると、どのように見えますか。	ひがし にし かつち か うご み 東から西へ形を変えて動くように見える。 (たいよう きゅうけい じてん 太陽が球形で自転しているため。)			
	てんきゅう ちゅうしん まうえ てん なん 天球の中心の真上の点を何といいますか。	てんちよう 天頂			
	てんちよう なんぼく むす せん なん 天頂と南北を結んだ線を何といいますか。	しごせん 子午線			
	てんたい しごせん つうか こうど なん 天体が子午線を通過するときの高度を何といいますか。	なんちゆうこうど 南中高度			
	てんたい しごせん つうか じこく なん 天体が子午線を通過するときの時刻を何といいますか。	なんちゆうじこく 南中時刻 (なんちゆうじこく ちてん しょうご あらわ 南中時刻は、その地点の正午を表す。)			
	たいよう ひがし 太陽が東からのぼり西にしずむように見える にち み うご なん 1日の見かけの動きを何といいますか。	たいよう につしゅううんどう 太陽の日周運動			
	ちきゅう じてん 地球はどのように自転していますか。	ちじく ほつきよく なんきよく むす じく ちゅうしん 地軸(北極と南極を結ぶ軸)を中心に、 はん とけいまわ にち かにてん 反時計回りに1日に1回転している。			
	ちきゅうじよう ちてん み 地球上のどの地点から見ても、 きた ほうこう 北になる方向はどこですか。	ほつきよくてん ほうこう 北極点の方向			
	ほつきよくせい うご み 北極星がほとんど動かないように見えるのはなぜですか。	ちじく ほつきよく えんちゆうじよう 地軸と北極の延長上にあるから。			
	オーストラリアから北極星を かんそく 観測することができないのはなぜですか。	みなみはんきよく み 南半球のオーストラリアから見ると、 ほつきよくせい ちきゅう はんたいがわ 北極星は地球の反対側にあるから。			
	ちじく ほつきよくがわ えんちよう 地軸を北極側に延長して てんきゅう まじ なん 天球と交わるところを何といいますか。	てん ほつきよく 天の北極			
	ほし ちきゅう かにてん み 星が地球のまわりを1回転しているように見える にち み うご なん 1日の見かけの動きを何といいますか。	ほし につしゅううんどう 星の日周運動			
	きた そら ほし につしゅううんどう み 北の空では、星の日周運動がどのように見えますか。	ほつきよくせい ちゅうしん 北極星を中心にして、 はん とけいまわ まわ み 反時計回りに回っているように見える。			
	みなみ そら ほし につしゅううんどう み 南の空では、星の日周運動がどのように見えますか。	ひがし にし うご み 東から西へ動いているように見える。			
	ひがし そら ほし につしゅううんどう み 東の空では、星の日周運動がどのように見えますか。	みなみ む みぎ あり うご み 南に向かって右上がりに動いているように見える。			
	にし そら ほし につしゅううんどう み 西の空では、星の日周運動がどのように見えますか。	きた む みぎ さり うご み 北に向かって右下がりに動いているように見える。			

16	制限時間は20分、合格点は80点です。	日付	見直し	制限	点
	間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

①	太陽や夜空の星のように、自ら熱や光を出す天体を何といいますか。
②	惑星のまわりを公転する天体を何といいますか。
③	太陽の表面から出る大きな炎を何といいますか。
④	太陽のまわりのガスの層を何といいますか。
⑤	天球の中心の真上の点を何といいますか。
⑥	天体が子午線を通過するときの高度を何といいますか。
⑦	天体が子午線を通過するときの時刻を何といいますか。
⑧	太陽が東からのぼり西にしずむように見える見かけの動きを何といいますか。
⑨	星が地球のまわりを1回転しているように見える見かけの動きを何といいますか。
⑩	地軸を北極側に延長して天球と交わるところを何といいますか。
⑪	太陽の黒点が黒く見えるのはなぜですか。
⑫	太陽の黒点を観察すると、どのように見えますか。
⑬	太陽を観察するときに、望遠鏡のファインダーにふたをしておくのは何のためですか。
⑭	地球はどのように自転していますか。
⑮	オーストラリアから北極星を観測することができないのはなぜですか。

北極点側から見た位置

地球上のどの地点から見ても、北極点の方向が⑯()になります。

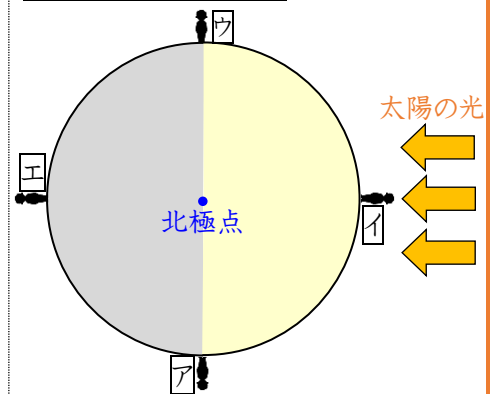
⑰の位置では、太陽が⑱()に見え、昼間になっています。

⑲()の位置では、太陽が北にあるが、真夜中で太陽が見えません。

⑲()の位置では、太陽が東に見え、日の出をむかえています。

⑲()の位置では、太陽が西に見え、日の入りをむかえています。

北極点側から見た位置



星の日周運動

星の日周運動は、見る場所によって動きが違って見えます。

北の空では、地軸と北極の延長上にある⑳()星を中心に、

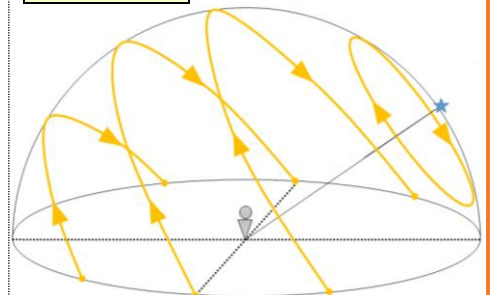
㉑()に回っているように見えます。

東の空では、㉒()に向かって右上がりに動いているように見えます。

西の空では、㉓()に向かって右下がりに動いているように見えます。

南の空では、㉔()へ動いているように見えます。

星の日周運動



1	制限時間は20分、合格点は80点です。 間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	日付	見直し	制限	点
		/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

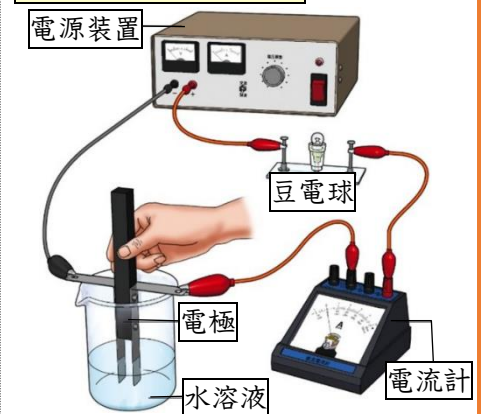
①	水にとかしたときに、電流が流れる物質を何といいますか。	電解質
②	水にとかしたときに、電流が流れない物質を何といいますか。	非電解質
③	塩化水素の水溶液を何といいますか。	塩酸
④	電解質の水溶液には、どのような粒子が含まれていますか。	+の粒子と-の粒子。
⑤	同じ種類の電気が近づくと、どうなりますか。	反発する。
⑥	異なる種類の電気が近づくと、どうなりますか。	引き合う。
⑦	塩化銅は、化学式でどう表しますか。	CuCl ₂
⑧	塩酸は、化学式でどう表しますか。	HCl
⑨	塩酸に電流を流したとき、どちらの極に無色無臭の気体が発生しますか。	陽極(陽極に水素が発生する。)
⑩	塩酸に電流を流したとき、水素より塩素の方が集まりにくいのはなぜですか。	塩素は水にとけやすいから。
⑪	電解質の水溶液に電流を流すと、どうなりますか。 電気分解して複数の物質に分かれる。	
⑫	+の粒子と-の粒子は、それぞれどちらの極に引かれますか。 +の粒子は陰極、-の粒子は陽極に引かれる。	
⑬	電極を逆につなぐと、+の粒子と-の粒子は、それぞれどちらの極に引かれますか。 +の粒子は陰極、-の粒子は陽極に引かれる。(電極を逆につないでも変わらない。)	
⑭	塩酸に電流を流すと、どうなりますか。 電気分解して、水素と塩素に分かれる。	
⑮	塩酸の電気分解は、化学反応式でどう表しますか。 2HCl(塩酸)→H ₂ (水素)+Cl ₂ (塩素)	

電解質を調べる実験

- 電源装置に、電流計、豆電球、水溶液をつなぐ。
- 電源を入れ、電流計の針がふれるか、豆電球がつかつかを調べる。
- 1つの水溶液を調べたら、電極を水道水で洗い、⑯(精製水)でも洗う。

電流計の針がふれ、豆電球がつくと、水溶液は⑰(電解質)です。
電流計の針がふれず、豆電球がつかないと、水溶液は⑱(非電解質)です。
レモンの汁に電流を流すと、電流計の針は⑲(ふれる)。
砂糖水に電流を流すと、電流計の針は⑳(ふれない)。

電解質を調べる実験装置

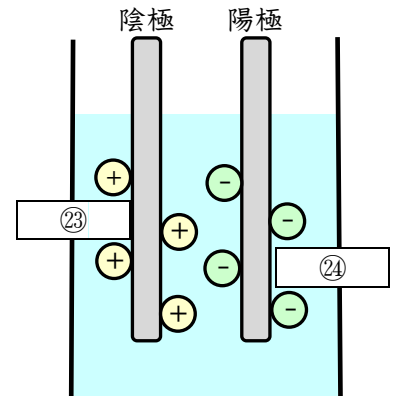


塩化銅水溶液の電気分解

- 塩化銅水溶液に、6Vの電圧を加え、1~2分間電流を流す。
- 陰極には⑳(赤)色の物質が付着し、こすると金属光沢が見られた。
- 陽極には気体が発生し、㉑(消毒用の薬品)のような臭いをさすにおいがした。

陰極に付着した物質は㉒(銅)です。
陽極に発生した気体は㉓(塩素)です。
塩化銅の電気分解を化学反応式で表すと、㉔(CuCl₂→Cu+Cl₂)になります。

塩化銅水溶液の電気分解



8	制限時間は20分、合格点は80点です。	日付	見直し	制限	点
	間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

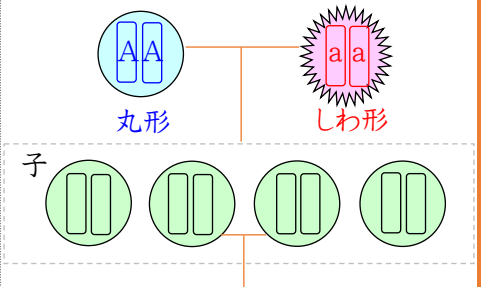
①	同じ個体の花粉で受粉することを何といいますか。	自家受粉
②	異なる個体から運ばれた花粉で受粉することを何といいますか。	他家受粉
③	代々自家受粉をくり返しても、同じ形質しか現れない系統を何といいますか。	純系
④	2本ずつ対をなしている同じ形や大きさの染色体を何といいますか。	相同染色体
⑤	同時に現れることのない対をなす形質を何といいますか。	対立形質
⑥	エンドウの交配実験を行い、さまざまな遺伝の法則を発見した人物は誰ですか。	メンデル
⑦	遺伝子の本体は何という物質ですか。	DNA(デオキシリボ核酸)
⑧	地球上に最初に現れたセキツイ動物は何ですか。	魚類
⑨	形やたらきが異なっても、もとは同じ器官だったものを何といいますか。	相同器官
⑩	ヒトのうでともとは同じ器官だったのは、クジラのどの部分ですか。	ひれ
⑪	農作物の遺伝子組換えの技術には、どのような利点がありますか。 短期間で品種を改良できる。	
⑫	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、呼吸はどのように変化しましたか。 えら呼吸から肺呼吸へと変化した。	
⑬	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、移動のための器官はどのように変化しましたか。 ひれからあしへと変化した。	
⑭	水中で生活していた生物が陸上で生活するために、卵はどのように変化しましたか。 殻のない卵から殻のある卵へと変化した。(乾燥を防ぐため。)	
⑮	魚類のユーステノプテロンがもっていた両生類のような特徴は何ですか。 肺とあしのような骨があった。	

遺伝子の組み合わせ

子に優先的に現れる形質を⑯(顕性)形質といいます。
子に現れない形質を⑰(潜性)形質といいます。

エンドウの種子の丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとします。
AAとaaを受粉すると、子の遺伝子は⑱(Aa)となり、丸形が現れます。
子を自家受粉すると、孫の丸形としわ形の比は⑲(3:1)になります。
子を自家受粉すると、1000個の孫のうち約⑳(250)個がAAになります。

エンドウの種子の遺伝



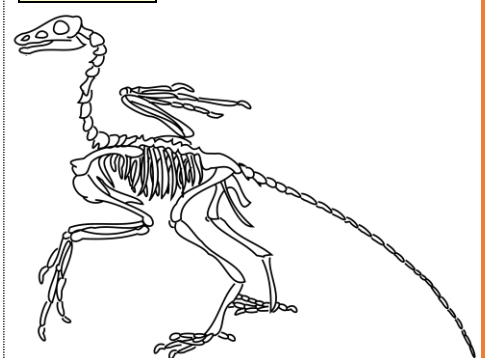
進化の証拠

右の図は、ハチュウ類から鳥類へと進化した証拠とされる㉑(始祖鳥)です。

ハチュウ類のような特徴は、
3本の㉒(つめ)があり、口に㉓(歯)があったことです。

鳥類のような特徴は、
㉔(羽毛)におおわれ、前あしが㉕(鳥のつばさ)のようだったことです。

進化の証拠



10	制限時間は20分、合格点は80点です。 間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	日付	見直し	制限	点
		/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

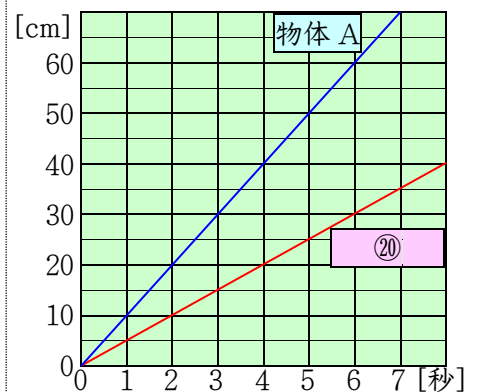
①	ある距離を一定の速さで移動したと考えたときの速さを何といいますか。	平均の速さ
②	短い時間の移動距離を元にした、刻々と変化する速さを何といいますか。	瞬間の速さ
③	物体が速く動くほど、記録タイマーの打点の間隔はどうなりますか。	広がる。
④	物体の接触面で、運動をさまたげる方向にはたらく力を何といいますか。	摩擦力
⑤	斜面を上る台車の速度はどうなりますか。	だんだん遅くなる。
⑥	斜面を上る台車を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	だんだんせまくなる。
⑦	垂直に落下する運動を何といいますか。	自由落下
⑧	垂直に落下する物体にはたらく力は、何に等しいですか。	重力の大きさ
⑨	垂直に落下する物体の速度はどうなりますか。	だんだん速くなる。
⑩	垂直に落下する物体を記録タイマーで調べると、打点の間隔はどうなりますか。	だんだん広がる。
⑪	記録タイマーとは、どのような器具ですか。 物体の一定時間ごとの移動距離を記録する器具。	
⑫	記録タイマーの基準点はどう決めますか。 打点が重なりはつきりしない部分を除外して基準点を決める。	
⑬	記録タイマーの打点の回数は東日本と西日本でどのような違いがありますか。 東日本では1秒間に50打点、西日本では1秒間に60打点が記録される。	
⑭	記録タイマーで0.1秒分の長さが1.5cmのとき、1秒間の平均の速さは秒速何cmですか。 15cm/秒 (1.5cm×10)	
⑮	斜面の傾きを90°にすると、物体はどうなりますか。 垂直に落下する。	

速さの変わらない運動

物体が一定の速さで一直線上を進む運動を⑯(等速直線運動)といいます。
等速直線運動をする物体の移動距離は時間に⑰(比例)します。

等速直線運動をする物体Aと物体Bを記録タイマーで調べました。
記録テープの打点の間隔は⑱(すべて等しく)なりました。
右のグラフから、物体Aの秒速は⑲(10)cmだと分かります。
⑳秒速5cmの物体Bの移動距離と時間の関係を右の図にかきましよう。

速さの変わらない運動

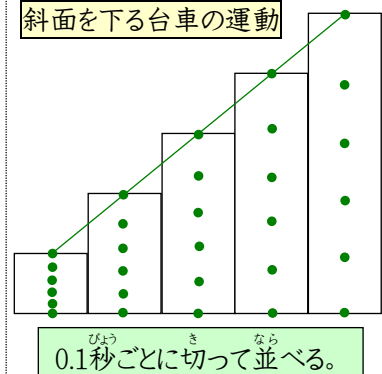


斜面での台車の運動

斜面を下る台車は、速さがだんだん㉑(速)くなります。
記録タイマーで調べると、打点の間隔がだんだん㉒(広)くなります。
斜面の傾きが大きいほど、速さが増加する割合が㉓(大)くなります。

- 記録タイマーの㉔(記録テープ)の先端を台車にはりつける。
- 下りの斜面で台車を押し出して、運動を記録する。
結果…0.1秒ごとに切って並べると、一定の割合で㉕(長)くなる。

斜面を下る台車の運動



16	制限時間は20分、合格点は80点です。 間違えたところは、正しい答えを3回書いて覚えましょう。	日付	見直し	制限	点
		/	/	20分	

問題に答えましょう。(4点×25問=100点)

①	太陽や夜空の星のように、自ら熱や光を出す天体を何といいますか。	恒星
②	惑星のまわりを公転する天体を何といいますか。	衛星
③	太陽の表面から出る大きな炎を何といいますか。	プロミネンス
④	太陽のまわりのガスの層を何といいますか。	コロナ
⑤	天球の中心の真上の点を何といいますか。	天頂
⑥	天体が子午線を通過するときの高度を何といいますか。	南中高度
⑦	天体が子午線を通過するときの時刻を何といいますか。	南中時刻
⑧	太陽が東からのぼり西に下っていくように見える見かけの動きを何といいますか。	太陽の日周運動
⑨	星が地球のまわりを1回転しているように見える見かけの動きを何といいますか。	星の日周運動
⑩	地軸を北極側に延長して天球と交わる点を何といいますか。	天の北極
⑪	太陽の黒点が黒く見えるのはなぜですか。 周囲より温度が低い。(表面は約6000℃で、黒点は約4000℃と低い。)	
⑫	太陽の黒点を観察すると、どのように見えますか。 東から西へ形を変えて動くように見える。(太陽が球形で自転しているため。)	
⑬	太陽を観察するときに、望遠鏡のファインダーにふたをしておくのは何のためですか。 太陽を直接見ないようにするため。	
⑭	地球はどのように自転していますか。 地軸を中心に、反時計回りに1日に1回転している。	
⑮	オーストラリアから北極星を観測することができないのはなぜですか。 南半球のオーストラリアから見ると、北極星は地球の反対側にあるから。	

北極点側から見た位置

地球上のどの地点から見ても、北極点の方向が⑯(北)になります。

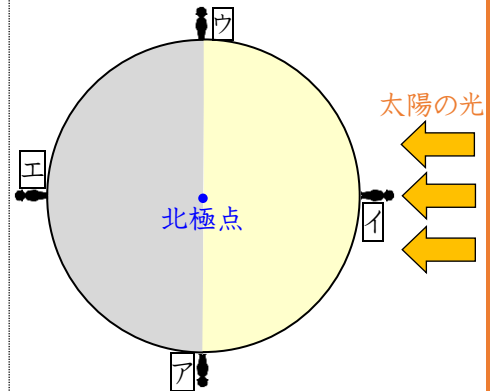
⑰の位置では、太陽が⑱(南)に見え、昼間になっています。

⑲(エ)の位置では、太陽が北にあるが、真夜中で太陽が見えません。

⑲(ア)の位置では、太陽が東に見え、日の出をむかえています。

⑲(ウ)の位置では、太陽が西に見え、日の入りをむかえています。

北極点側から見た位置



星の日周運動

星の日周運動は、見る場所によって動きが違って見えます。

北の空では、地軸と北極の延長上にある⑳(北極)星を中心に、

㉑(反時計回り)に回っているように見えます。

東の空では、㉒(南)に向かって右上がりに動いているように見えます。

西の空では、㉒(北)に向かって右下がりに動いているように見えます。

南の空では、㉒(東から西)へ動いているように見えます。

星の日周運動

