中学2年　第4回　理科　模範解答・解説

範囲：圧力と気象／化学反応式　　満点 100点

配点（全56問・100点）
知識・技能＝60点：知技1（9）・知技2（11）・知技3（10）・知技4（14）・知技5（10）・知技6（6）
思考・判断・表現＝40点：考1（10）・考2（10）・考3（12）・考4（8）
※1点問題…知技1(1)〜(3)／知技2(1)〜(3)／知技3(1)(2)／知技4(1)(2)／知技5(1)〜(4)／考1(5)　※3点問題…考1(4)・考4(1)(2)　※他はすべて2点

知技 1　力と面積、空気の重さ　（9点）

(1)	**圧力**	圧力〔Pa〕＝面を垂直におす力〔N〕÷力がはたらく面積〔m^2〕。
(2)	**1 N**	1 Pa ＝ 1 N/m^2。1 m^2 の面を 1 N の力でおすときの圧力が 1 Pa。記号は大文字のP、小文字のaに注意。
(3)	**大気圧**	空気にも重さがあるために生じる。
(4)	**エ**	1気圧＝約1013 hPa ＝約101300 Pa。アは1/10、イは10倍、ウは1/1000の誤り。
(5)	**ウ**	ア…上からだけでなくあらゆる向きにはたらく。イ…標高が高いほど上にある空気が少なく**小さく**なる。エ…風の有無に関係なく生じる。
(6)	**600 Pa**	300 ÷ 0.5 ＝ 600〔Pa〕。面積はすでに m^2 なので単位変換は不要。

知技 2　気象観測　（11点）

(1)	**北風**	北の風は北**から**ふいてくる風。ふいていく方向ではない。風がふいてくる方位を風向という。
(2)	**雲量**	0〜10の11段階で表す。
(3)	**エ**	雲量0〜1＝快晴、2〜8＝晴れ、9〜10＝くもり。雲量2は「晴れ」。
(4)	**くもり**	図1の天気記号は二重丸（◎）。○＝快晴、◎＝くもり、●＝雨。
(5)	**北東**	矢の軸は風が**ふいてくる方位**へのばす。図では北と東のちょうど間の向きへのびている。
(6)	**3**	矢羽根（長い羽）の数が風力。図1は3本なので風力3。
(7)	**ア**	蒸発するときに気化熱をうばうため湿球が冷える。乾燥しているほど蒸発がさかんで差が大きく、湿度は低い。

知技 3　水蒸気の変化と雲　（10点）

(1)	**露点**	露点での飽和水蒸気量＝その空気にふくまれる水蒸気量。
(2)	**湿度**	湿度〔%〕＝（空気1 m^3 中の水蒸気量 ÷ その気温での飽和水蒸気量）×100。

(3)	**ア**	上昇 → 気圧低下 → **膨張** → 温度が**下がる** → 露点に達して水滴ができる＝雲。
(4)	**降水**	雨・雪・あられなどをまとめた呼び方。
(5)	**上昇気流**	低気圧の中心付近では雲ができやすく、天気が悪くなりやすい。
(6)	**イ**	北半球の高気圧は**時計回りにふき出す**。図2のイが「中心から外へ・時計回り」。アは反時計回りにふきこむ（北半球の低気圧）、ウは反時計回りにふき出す、エは時計回りにふきこむで、いずれも誤り。

知技 4　天気の変化　（14点）

(1)	**気団**	大陸でできれば乾燥、海洋でできれば湿潤。北なら寒冷、南なら温暖。
(2)	**前線面**	寒気と暖気の境の「面」。地表と交わる「線」が前線。
(3)	**寒冷前線**	暖気を急激におし上げるので、強い上昇気流が生じる。
(4)	**積乱雲**	垂直方向に発達し、せまい範囲に短時間の強い雨を降らせる。雷や突風をともなうことがある。
(5)	**ウ**	温暖前線は**半円**だけが並ぶ記号。アは半円と三角が互い違い（停滞前線）、イは三角だけ（寒冷前線）、エは三角と半円が同じ側に交互（閉塞前線）。
(6)	**乱層雲**	厚い層状の雲で、広い範囲に弱い雨が長時間降る。前線の前方には巻雲→高層雲と順に雲が現れる。
(7)	**閉塞前線**	寒冷前線のほうが進む速さが速いため追いつく。やがて低気圧は衰える。
(8)	**ア**	寒冷前線＝せまい・強い・短時間・通過後は気温低下。イは温暖前線の特徴。

知技 5　日本の天気　（10点）

(1)	**シベリア気団**	冷たく乾燥。冬の北西の季節風をもたらす。
(2)	**小笠原気団**	あたたかくしめっている。夏の南東の季節風をもたらす。
(3)	**西高東低**	日本の西（大陸）に高気圧、東に低気圧。等圧線が南北方向にせまく並ぶ。
(4)	**偏西風**	このため日本付近の天気は西から東へ移り変わる。
(5)	**B**	Bは日本付近に**東西にのびる停滞前線**（半円と三角が互い違い）がかかっている＝つゆ。Aは等圧線が南北にせまく並び「高」が西・「低」が東＝冬。Cは南東に同心円状の高気圧が張り出している＝夏。
(6)	**台風**	前線をともなわず、等圧線はほぼ同心円状。中心付近は強い上昇気流。
(7)	**イ**	冬の季節風は**日本海側から太平洋側**へ、すなわち北西からふく。ア・ウ・エはいずれも正しい記述（ウは小笠原気団の影響、エはオホーツク海気団と小笠原気団の間の停滞前線による）。

知技 6　化学変化と化学反応式　（6点）

(1)	**$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$**	左右で H が4個、O が2個でそろう。係数の 2 を忘れない。
(2)	**$2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$**	左 Ag 4個・O 2個、右 Ag 4個・O 2個。O_2 をつくるために Ag_2O が2つ必要。
(3)	**$Cu + S \rightarrow CuS$**	硫化銅は CuS。係数はすべて1。硫化鉄 Fe＋S→FeS と混同しないこと。

思考・判断・表現（40点）の解答・解説

考 1　力と面積の計算　（10点）

(1)	**12 N**	1.2 kg ＝ 1200 g。100 g で 1 N なので 1200 ÷ 100 ＝ 12〔N〕。
(2)	**200 Pa**	面A＝20 × 30 ＝ 600〔cm^2〕＝ 600 ÷ 10000 ＝ 0.06〔m^2〕。12 ÷ 0.06 ＝ 200〔Pa〕。
(3)	**400 Pa**	面B＝10 × 30 ＝ 300〔cm^2〕＝ 0.03〔m^2〕。12 ÷ 0.03 ＝ 400〔Pa〕。
(4)	**1200 Pa**	面C＝10 × 20 ＝ 200〔cm^2〕＝ 0.02〔m^2〕。2個なので力は 12 × 2 ＝ 24〔N〕。24 ÷ 0.02 ＝ 1200〔Pa〕。
(5)	**C**	力の大きさが同じなら、面積が最も小さい面を下にしたときに圧力が最大。面積は A 600＞B 300＞C 200〔cm^2〕。

つまずきポイント　cm^2 を m^2 に直すときは **10000 で割る**（1 m^2 ＝ 100 cm × 100 cm ＝ 10000 cm^2）。 600 cm^2 → 0.06 m^2。ここを 6 m^2 などとする誤りが非常に多い。

考2 水蒸気量の計算とグラフの読み取り （10点）

(1)	**10.7 g**	露点とは、ふくまれている水蒸気がちょうど飽和する温度。よって露点 12 ℃ での飽和水蒸気量 10.7 g/m³ が、そのまま実際の水蒸気量になる。
(2)	**55 %**	10.7 ÷ 19.4 × 100 ＝ 55.15… → 四捨五入して 55〔%〕。分母は**気温22 ℃**での飽和水蒸気量。
(3)	**535 g**	10.7 〔g/m³〕 × 50〔m³〕 ＝ 535〔g〕。
(4)	**1.3 g**	10 ℃ での飽和水蒸気量は 9.4 g/m³。ふくみきれない分が水滴になるので 10.7 − 9.4 ＝ 1.3〔g〕。
(5)	**A**	グラフの目盛りを読むと A（20 ℃・15 g/m³）、B（30 ℃・15 g/m³）、C（25 ℃・10 g/m³）、D（10 ℃・5 g/m³）。 曲線から各気温の飽和水蒸気量を読むと 20 ℃＝17.3、30 ℃＝30.4、25 ℃＝23.1、10 ℃＝9.4 g/m³。 湿度は A 15 ÷ 17.3 ＝ 約87%、B 約49%、C 約43%、D 約53%。よって**A**が最も高い。

考3 前線の通過と観測記録 （12点）

(1)	**ウ**	13時→15時で気温が 22 → 15 ℃ と急降下し、気圧が 1004 → 1007 hPa と上昇に転じ、風向が南南西→北西に変化している。
(2)	**寒冷前線**	気温の急降下と、南寄り→北寄りへの風向の急変がそろうのが寒冷前線。13時に「雨」が記録されていることとも一致する。
(3)	**エ**	温暖前線なら気温は上がり、風向は東寄り→南寄りに変わる。ア・イ・ウはいずれも表2の数値と合わない。
(4)	**79 %**	露点14 ℃ より実際の水蒸気量は 12.1 g/m³。気温18 ℃ の飽和水蒸気量は 15.4 g/m³。12.1 ÷ 15.4 × 100 ＝ 78.57… → 四捨五入して 79〔%〕。
(5)	**イ**	寒冷前線では、進行方向の**後ろ側（西側）**の寒気が暖気の下にもぐりこみ、傾きの急な前線面にそって暖気を急激におし上げる。アは前方に寒気の楔があり傾きもゆるやか（温暖前線）、ウとエは寒気と暖気の上下が逆で誤り。
(6)	**30 km/h**	180 ÷ 6 ＝ 30〔km/h〕。

考4 記述・作図 （8点）

(1)	**寒冷前線が通過すると、その地点が前線の後ろ側の冷たい空気（寒気）におおわれるから。**	採点基準：「前線が通過したあと」にふれて1点、「前線の後ろ側の冷たい空気（寒気）におおわれる」で2点。「前線の後ろ側」「空気」の2語がない場合は−1点。計3点。
(2)	**冬にシベリア気団からふき出す北西の季節風が、日本海の上を通るときに多量の水蒸気をふくみ、山脈にぶつかって上昇するため日本**	採点基準：①北西の季節風…1点／②日本海で水蒸気をふくみ山脈で上昇して日本海側に雪…1点／③山脈を越えて乾燥した風になる…1点。計3点。 指定の3語（季節風・水蒸気・山脈）がすべて使われていない場合は−1点とする。

	海側に雪を降らせる。山脈を越えたあとは水蒸気を失った乾燥した風となって太平洋側にふき下りるから。	
(3)	**円の中に縦線1本（晴れ）＋南東（右下）へのびる軸＋羽2本**	・天気「晴れ」＝◯の中に縦線を1本入れた記号。 ・風向「南東」＝矢の軸を円の中心から**南東（右下）**の方位へのばす（風がふいてくる方位）。 ・風力「2」＝軸の先端側に羽根を2本かく。 採点基準：天気1点、風向と風力の両方が正しければ1点（計2点）。

指導メモ　この回は「単位変換」「グラフ・表の読み取り」「天気図記号」が得点差になります。考1は必ず m^2 に直す手順を書かせ、考2は「露点＝実際の水蒸気量が分かる温度」「気温＝分母になる温度」という役割の違いを確認させてください。考2(5)はグラフの格子点を読ませ、分母（曲線の値）が気温ごとに違うことに気づかせるのがねらいです。知技2(4)〜(6)と考4(3)は、天気図記号を「かける」まで練習させてください。

知識・技能 60点　＋　思考・判断・表現 40点　＝　合計 100点（全56問）