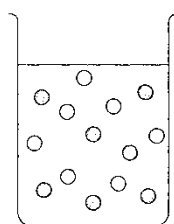


〔溶液の性質〕

【1】2002年度 本試験 化学IA 第1問

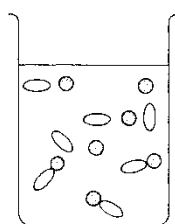
問8 NaOH, CH₃OH, NaCl, HCl, CH₃COOH がそれぞれ水に溶けている様子を模式的に示した図として**適当でないもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① NaOH



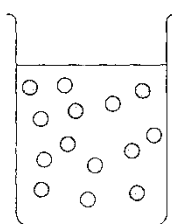
○はNa⁺を、
○はOH⁻を表す。

② CH₃OH



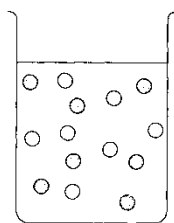
○はH⁺を、
○はCH₃O⁻を、
○はCH₃OHを表す。

③ NaCl



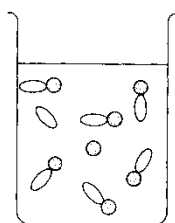
○はNa⁺を、
○はCl⁻を表す。

④ HCl



○はH⁺を、
○はCl⁻を表す。

⑤ CH₃COOH

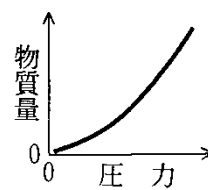


○はH⁺を、
○はCH₃COO⁻を、
○はCH₃COOHを表す。

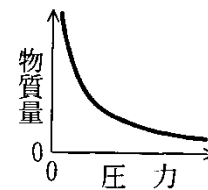
【2】2002年度 本試験 化学IB 第2問

問1 温度一定で、圧力を変えて、一定量の水に溶解する窒素の量を調べた。次のグラフに、窒素の圧力(横軸)と、溶解した窒素の量(縦軸)の関係を示す。次の問い(a・b)に答えよ。ただし、窒素は理想気体とみなす。

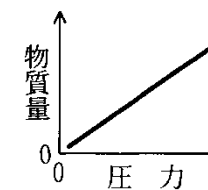
a 溶解した窒素の量を**物質量**で示すグラフとして、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。



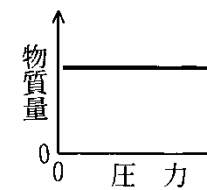
①



②

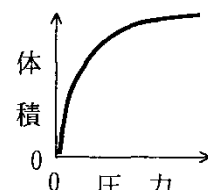


③

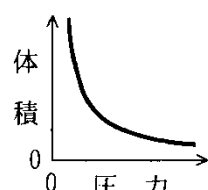


④

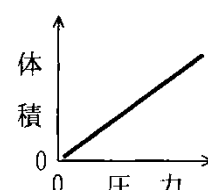
b 溶解した窒素の量を**そのときの圧力における体積**で示すグラフとして、最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。



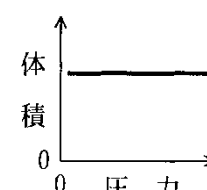
①



②



③



④

【3】1999年度 本試験 化学IB 第2問

問4 一定量の水に酸素を溶かす実験を行った。この実験に関する記述について、誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 酸素の圧力を1 atm から2 atm に上げると、溶ける酸素の質量は約2倍になる。
- ② 圧力を変えたときに溶ける酸素の体積は、溶かしたときの圧力のもとで測れば、ほぼ一定である。
- ③ 酸素と水が接触する面積を変えても、溶かすことのできる酸素の質量は変わらない。
- ④ 1 atm の空気に接した水には、0.2 atm の酸素に接した水に比べ、質量で約5倍の酸素が溶ける。
- ⑤ 水の温度を上げると、溶ける酸素の質量は減る。

【4】2000年度 本試験 化学IB 第2問

問2 図1のようなピストン付き容器に、酸素で飽和した水と酸素とが圧力1 atm で閉じこめてある。このときの気体の酸素の体積を V とする。ピストンを押し、容器内の圧力をはじめの2倍に保って、十分な時間放置した。このときの気体の酸素の体積に関する記述として最も適当なものを、以下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、実験はすべて5℃で行ったものとする。また、水の蒸気圧の影響は無視してよい。

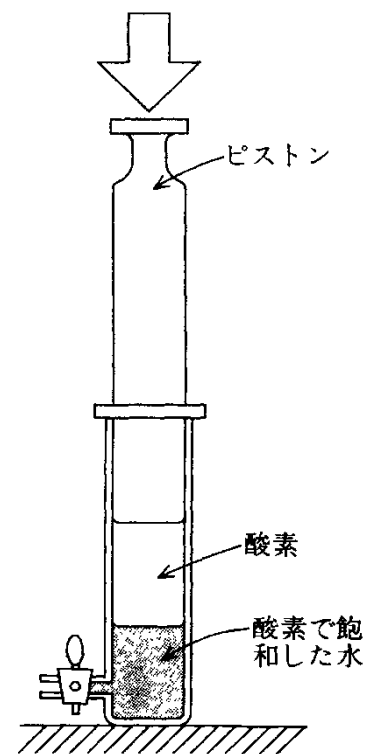


図 1

- ① 0になる。
- ② $\frac{V}{2}$ より少し大きくなる。
- ③ $\frac{V}{2}$ になる。
- ④ $\frac{V}{2}$ より少し小さくなる。
- ⑤ V のまま変化しない。

問4 蒸気圧降下，沸点上昇，凝固点降下，浸透圧の**いずれにも関連しない記述**を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 食塩水は，純水よりも凍りにくい。
- ② 気圧が1 atm より低いと，純水は100℃よりも低い温度で沸騰する。
- ③ 食塩水は，純水よりも水分子が蒸発しにくい。
- ④ コロイド溶液と純水をセロハン膜で隔てると，コロイド溶液の濃度は徐々に低くなる。
- ⑤ 食塩水は，気圧が1 atm では100℃よりも高い温度で沸騰する。

【5】1999年度 追試験 化学IB 第2問

問4 水に対する酸素の溶解度曲線を図2に示す。縦軸は，1 atm で水1 ml に溶ける酸素の体積を，標準状態での値に換算したものである。0℃で2.0 atm の酸素と接していた4.0 l の水を，同じ圧力で60℃に温めるとき，出てくる酸素は何g か。最も適当な数値を，以下の①～⑤のうちから一つ選べ。 g

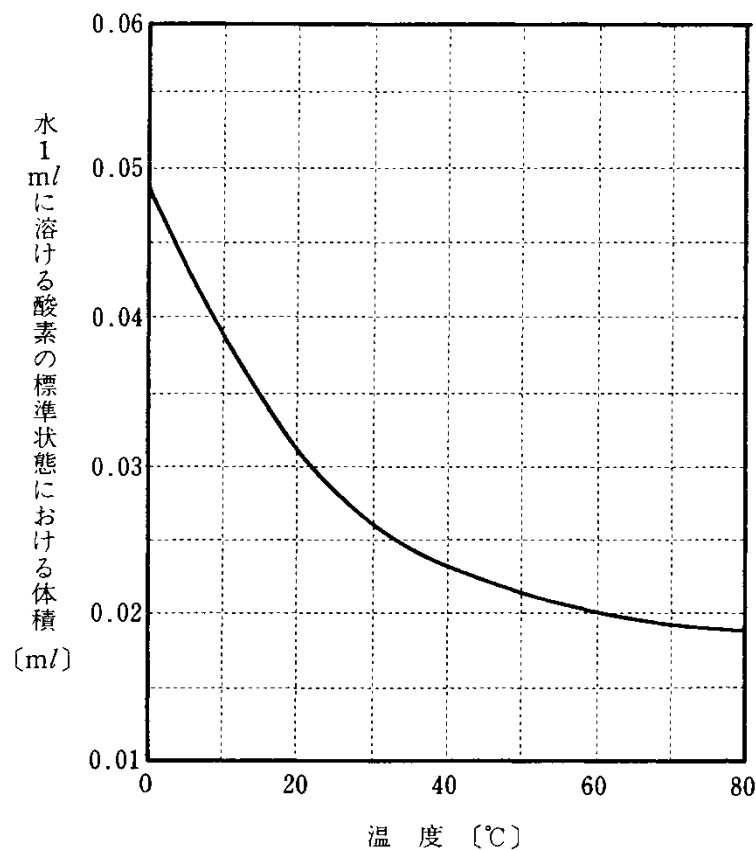


図 2

- ① 0.32 ② 0.22 ③ 0.16
 ④ 0.11 ⑤ 0.080

問5 一定質量の水に、グルコース(ブドウ糖)または物質Aを同じ質量だけ溶かした水溶液をつくった。水およびこれらの水溶液の冷却曲線を測定したところ、図3のような結果を得た。これらの冷却曲線に関する記述として正しいものを、以下の①~④のうちから一つ選べ。ただし、凝固点降下の大きさは、一定質量の溶媒に溶けている溶質粒子の総数に比例する。

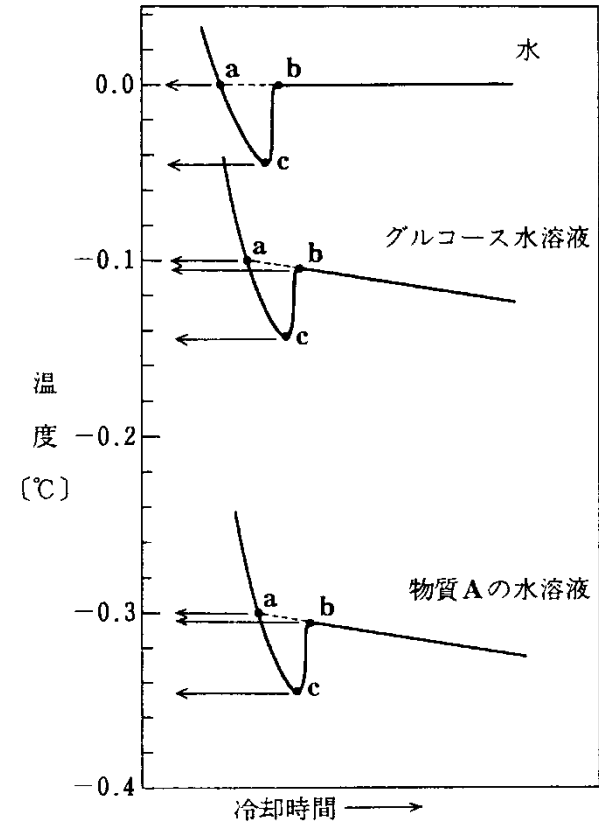


図 3

- ① 凝固点は、各冷却曲線のc点の温度である。
 ② 凝固点降下の大きさは、a点とc点の温度差である。
 ③ グルコース水溶液を同質量の水でうすめると、凝固点降下の大きさは図から読みとれる値より大きくなる。
 ④ 物質Aが非電解質であるなら、その分子量はグルコースより小さい。

【6】2005年度 本試験 化学IB 第2問

問3 次に示す濃度 0.10mol/kg の水溶液 a ~ c について、沸点の高い順に並べたものとして正しいものを、下の①~⑥のうちから一つ選べ。

- a 塩化マグネシウム水溶液 b 尿素水溶液
 c 塩化カリウム水溶液
- ① $a > b > c$ ② $a > c > b$ ③ $b > a > c$
 ④ $b > c > a$ ⑤ $c > a > b$ ⑥ $c > b > a$

【7】2002年度 追試験 化学IB 第2問

問2 次の図2の曲線は、それぞれ、純水、不揮発性物質Aの 1mol/L の水溶液および 2mol/L の水溶液について、測定された温度と蒸気圧の関係を示している。以下の一連の操作に関する問い(a・b)に答えよ。

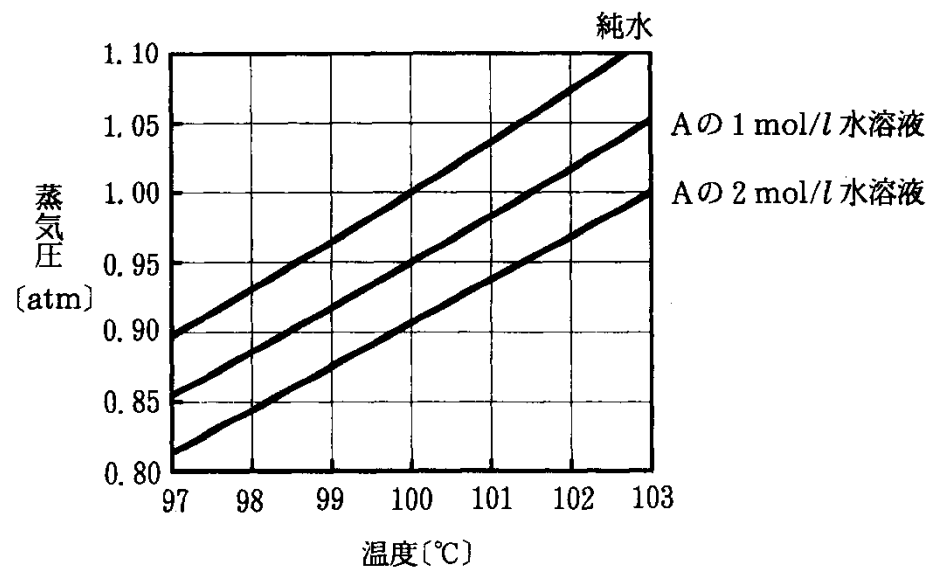


図 2

- a ビーカーにAの 1mol/L 水溶液を入れ、溶液の温度を測定しながら穏やかに加熱したところ、 99°C で溶液が沸騰し始めた。このときの外圧(大気圧) [atm] として最も適当なものを、次の①~⑥の圧力範囲のうちから一つ選べ。ただし、沸騰し始めるまでの水の蒸発は無視できるものとする。 atm

- ① 0.80~0.85 ② 0.85~0.90 ③ 0.90~0.95
④ 0.95~1.00 ⑤ 1.00~1.05 ⑥ 1.05~1.10

b 同じ外圧のもとでAの1 mol/L 水溶液をさらに加熱し沸騰を続けた。液量が半分になったときの水溶液の温度[°C]として最も適当なものを、次の①~⑥の温度範囲のうちから一つ選べ。 °C

- ① 97~98 ② 98~99 ③ 99~100
④ 100~101 ⑤ 101~102 ⑥ 102~103

【8】1995年度 追試験 化学 第3問

問2 次の記述①~⑤のうちから、下線をつけた部分に誤りを含むものを一つ選べ。

- ① 液体の蒸気圧が温度の上昇とともに高くなるのは、蒸発熱(気化熱)以上のエネルギーをもつ液体分子の割合が増加するためである。
- ② 一定気圧のもとで沸騰している液体の蒸気圧は、液体の種類に関係なく、すべて同一である。
- ③ ふた付きの椀^{わん}に熱い吸い物を入れて室温で放置すると、ふたが取れにくくなるのは、主として椀の中の水蒸気圧が低下するためである。
- ④ 海水は純水よりも沸点が高いため、海水のほうが同温の純水よりも水蒸気圧が高い。
- ⑤ ナフタレンは分子間の結合力が弱いため、結晶は室温で昇華しやすい。

【9】1996年度 追試験 化学 第2問

問4 水溶液の浸透圧が 25°Cで最も大きいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 0.1mol/L の硫酸カリウム水溶液
- ② 0.1mol/L のブドウ糖(グルコース)水溶液
- ③ 0.2mol/L の塩化ナトリウム水溶液
- ④ 0.2mol/L のショ糖(スクロース)水溶液
- ⑤ 0.3mol/L のグリセリン水溶液

【10】1991年度 本試験 化学 第2問

問3 次の問い(a・b)に答えよ。

a あるタンパク質 0.060g を溶かした水溶液 10mL がある。この溶液の浸透圧を測定したところ、27°Cで $2.1 \times 10^{-3} \text{atm}$ であった。このタンパク質のおよその分子量はいくらか。次の①～⑤のうちから、最も適当なものを一つ選べ。ただし、気体定数は、 $0.082 \text{atm} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

- ① 2×10^3 ② 6×10^3 ③ 7×10^4
- ④ 7×10^5 ⑤ 2×10^7

b タンパク質の一つであるアルブミンを、水に溶かした溶液は、コロイド溶液の性質を示す。この溶液についての次の記述①～④のうちから、**誤りを含むもの**を一つ選べ。

- ① この溶液は、疎水コロイド溶液である。
- ② この溶液中のアルブミンのコロイド粒子は、ブラウン運動を行っている。
- ③ この溶液はチンダル現象を示す。
- ④ この溶液に多量の電解質を加えると、アルブミンが沈殿してくる。

【11】2001年度 追試験 化学IA 第1問

問10 コロイド溶液でないものを、次の①～⑦のうちから二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

- | | |
|-----------|-----------------|
| ① 牛乳 | ② 墨汁 |
| ③ デンプン水溶液 | ④ ショ糖(スクロース)水溶液 |
| ⑤ セッケン水 | ⑥ 食塩水 |
| ⑦ マヨネーズ | |

【12】1997年度 本試験 化学IB 第2問

問4 次のア～オに、現象と化学用語が示されている。その両者の対応が適切な場合を正、適切でない場合を誤とするとき、ア～オの正誤の組合せとして正しいものを、以下の①～⑥のうちから一つ選べ。

| | 現象 | 化学用語 |
|---|--|--------|
| ア | タンパク質水溶液に不純物として含まれる小さな分子やイオンは、その水溶液をセロハンに包んで水に浸しておくと除去できる。 | 浸透圧 |
| イ | 自動車エンジンの冷却水は、エチレングリコールを加えることによって、凍結しにくくなる。 | 凝固点降下 |
| ウ | 墨汁には、にかわが入っているため、炭素の微粒子が沈殿しにくい。 | 保護コロイド |
| エ | 赤血球を水に浸すと、赤血球は膨張していき、破裂する。 | 透析 |
| オ | 水の中に分散した粘土の微粒子は、ミョウバンなどの電解質を加えると、沈殿する。 | 凝析 |

| | ア | イ | ウ | エ | オ |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | 誤 | 正 | 正 | 正 | 誤 |
| ② | 正 | 正 | 誤 | 誤 | 正 |
| ③ | 誤 | 正 | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 正 | 誤 | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑤ | 誤 | 誤 | 正 | 正 | 誤 |
| ⑥ | 正 | 誤 | 誤 | 誤 | 正 |

【13】1995年度 本試験 化学 第2問

問4 コロイドに関する次の記述①～⑤のうちから、下線をつけた部分に誤りを含むものを一つ選べ。

- ① 親水コロイドを塩析させるには、少量の電解質を加えるだけでよい。
- ② 疎水コロイドを凝析させるには、コロイドと反対の電荷をもつ多価イオンの溶液を加えるのが有効である。
- ③ 保護コロイドを加えると、疎水コロイドが親水コロイドに似た性質を示すようになる。
- ④ チンダル現象を利用して、水の濁りの度合いを測ることができる。
- ⑤ 透析とは、半透膜を用いて、コロイド溶液から小さな分子やイオンを除く操作である。

【14】1994年度 追試験 化学 第2問

問6 あるコロイド水溶液に、硫酸カリウムあるいは硝酸カリウムを少量加えたところ、沈殿が生じた。このとき、沈殿の生成に必要な塩の最小モル濃度は、硫酸カリウムのほうが硝酸カリウムより低かった。次の記述①～⑤のうちから正しいものを一つ選べ。

- ① この溶液は正の電荷をもつコロイド溶液である。
- ② この溶液中で沈殿が生じる現象を塩析という。
- ③ この溶液は親水コロイド溶液である。
- ④ この溶液は保護コロイド溶液である。
- ⑤ 硫酸カリウムの最小モル濃度が硝酸カリウムと比べて低いのは、硫酸カリウムの式量のほうが大きいからである。

【15】1993年度 本試験 化学 第2問

問4 コロイドに関する次の記述ア～ウについて、その正誤の組合せとして正しいものを、以下の表中の①～⑧のうちから一つ選べ。

ア 疎水コロイドである炭素のコロイドに、にかわを加えた墨汁ぼくじゅうがある。この墨汁に少量の電解質を加えると、容易に凝析が起こる。

イ 粘土で濁った川の水を浄化するには、硫酸アルミニウムが硫酸ナトリウムよりも有効である。

ウ 卵白を加熱するとゾルがゲルになるのは、卵白中のタンパク質分子の立体的な形が、熱によって変化するからである。

| | ア | イ | ウ |
|---|---|---|---|
| ① | 正 | 正 | 正 |
| ② | 正 | 正 | 誤 |
| ③ | 正 | 誤 | 正 |
| ④ | 誤 | 正 | 正 |
| ⑤ | 正 | 誤 | 誤 |
| ⑥ | 誤 | 正 | 誤 |
| ⑦ | 誤 | 誤 | 正 |
| ⑧ | 誤 | 誤 | 誤 |