令和８年度日本大学薬学部転部試験（基礎化学）
解答・出題意図等

大問1

（1）

解答：1）sp^3 混成軌道　2）sp^2 混成軌道　3）sp 混成軌道　4）sp^3 混成軌道
5）sp^2 混成軌道

出題意図：分子・イオンにおける中心原子の混成軌道（sp，sp^2，sp^3 等）を正確に判断し、非共有電子対がどの軌道に配置されているかを「電子配置」と「立体構造」の観点から深く理解しているかを評価する。

（2）

解答：左図 1s、右図 $2p_x$

出題意図：原子軌道（1s 軌道・$2p_x$ 軌道）の三次元空間（x，y，z 軸）における空間的広がりや方向性（対称性・指向性）を視覚的・概念的に正確に把握しているかを問う。

（3）

解答：

①永久双極子－永久双極子相互作用

【概説】水やアセトンのように、電気陰性度の異なる原子同士が結びついたとき、分子は分極し、永久双極子となる。この永久双極子が持つ d^+ と d^- の部分に他の分子の δ^+ または δ^- が分子間で相互作用することを永久双極子―永久双極子相互作用という。

【実例】水などの永久双極子は強く分極しており、他の水分子と容易に相互作用を起こす。水素結合は代表的な永久双極子－永久双極子相互作用であり、低分子量の水が常温常圧で液体でいられるのはこの作用によるものである。

②瞬間双極子－誘起双極子相互作用

【概説】無極性分子は電荷の偏りが無いが、分子全体の電子の揺らぎから瞬間的に双極子を生じることがある。これを瞬間双極子と呼び、近傍にある無極性分子を誘起させ、誘起双極子を生じる。この瞬間双極子と誘起双極子の間に働く相互作用がそれである。

【実例】ヨウ素や臭素などのハロゲンの単体は無極性であるが、分子内での電子分布の偏りから瞬間双極子及び誘起双極子を生じ、分子間相互作用を示し、固体または液体として存在する。この相互作用をファンデルワールス力あるいは分散力（London 力）といい、相互作用自体は弱く、ヨウ素の昇華性はこれに由来する。

③疎水性相互作用

【概説】疎水性分子が集まってできたかのように見える結合。水に溶解しない無極性分子が水に分散するとき、水分子が疎水性分子の周りに集まるために水分子のエントロピーが減少して不安定になる。この水分子のエントロピーの減少を少なくするために、結果的には無極性分子が水分子に追いやられ、集まる結合を指す。

【実例】洗剤などの界面活性剤は、水中で疎水性部分を内側に、親水性部分を水側に向けた構造を取る。これをミセルと言い、疎水性部分が内側に追いやられているため、油汚れなどをミセルの中心に集める性質がある。

④電荷移動錯体

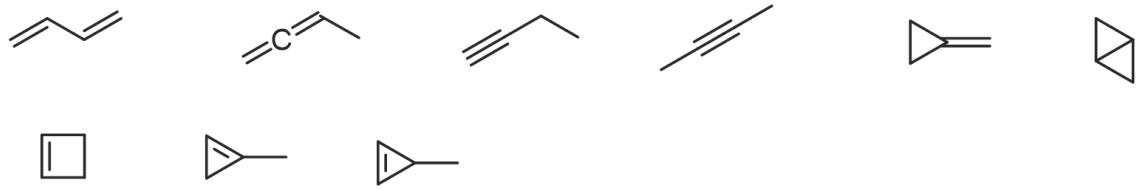
【概説】極性、無極性に関わらず、分子間で電荷が移動をすることにより、錯体を形成する分子間結合。電荷移動錯体にはπ－π相互作用、n－π相互作用などがあり、多くは特有の色を発する。

【実例】ヨウ素をでんぷん試液に加えるとヨウ素でんぷん反応を起こす。これはでんぷんの連なったグルコース鎖がヨウ素分子を包接することにより電荷移動錯体を形成し、青紫に発色する現象である。

出題意図：非共有結合的な分子間力（極性、分散力、疎水効果、錯体形成など）の発生原理を理解し、それを具体的な物質や自然現象と結びつけて論理的に説明できる表現力・概念理解力を測る。

（４）

解答：



出題意図：不飽和度（C_4H_6の不飽和度は2）の概念を理解し、三重結合・二重結合（2個）・環構造などの可能性を考慮して、異性体を漏れなく論理的に書き出す「有機化合物の構造解析力」を評価する。

大問2

（１）

解答：酢酸の分子量は60のため、0.10 mol/L 酢酸水溶液100 mLの調製に必要な100%酢酸の体積は以下となる。

(0.1×100×1)/(1000×60) = 0.60 g

0.60 g÷1.05 g/mL = 0.57 mL

ドラフト内で、安全ピペッターを取り付けたメスピペットを用いて酢酸 0.57 mL を 100 mL のメスフラスコに入れ、精製水で標線までメスアップする。（適した操作で酢酸 0.60 g を量り取り 100 mL のメスフラスコに入れて調製することでも正解とする）

出題意図：密度・質量パーセント濃度からのモル濃度換算計算力と、実験室で正確な濃度の溶液を作成するために必要な器具（メスフラスコ、ホールピペット等）の選択・具体的な実験手順に関する実践的知識を評価する。

（２）

解答：酢酸イオンが水と反応して加水分解を起こすため、$K_a \times K_b = 10^{-14}$ より加水分解定数は $K_h = 10^{-14} / 2.7\times10^{-5}$ となる。

$[OH^-] = \sqrt{cK_h} = \sqrt{(0.1\times10^{-14})/(2.7\times10^{-5})} = \sqrt{10^{-9}/27}$

$pH = -\log 10^{-14} / \sqrt{10^{-9}/27} = 14+\log\sqrt{10^{-9}/27} = 14+1/2\log 10^{-9}-1/2\log 3^3$

$= 14-4.5-0.72 = 8.78 \fallingdotseq 8.8$

出題意図：塩の加水分解反応を理解し、酸解離定数 K_a を用いて平衡状態の pH を正確に算出する理論的計算能力を問う。

（３）

解答：この場合、$K_a = [A^-][H^+]/[HA]$ の$[A^-]$と$[HA]$は同じ溶液内にあるため体積が共通であるため、酢酸緩衝液（pH 5.0）の調製に必要な酢酸ナトリウムのモル数 x は以下となる。

$2.7\times10^{-5} = (x\times10^{-5})/(0.1\times0.1)$

$x = 2.7\times10^{-2}$ mol

したがって、必要な 0.10 mol/L 酢酸ナトリウム水溶液の体積は以下となる。

$2.7\times10^{-2}/ 0.1 = 0.27$ L $= 270$ mL

出題意図：緩衝作用の理論を理解し、目的とする pH の緩衝液を調製するために必要な成分（酢酸と酢酸ナトリウム）の定量的比率を酸解離定数から正しく算出できるかを評価する。

大問3

（１）

解答：4,5

出題意図：電気陰性度差に基づく「イオン結合」と「共有結合」の違いを理解し、典型的なイオン結晶を見極められるかを評価する。

（2）
解答：3

出題意図：生命科学・薬学で頻出する活性酸素種（スーパーオキシドアニオンなど）の化学種・電子状態を正確に判別できるかを評価する。

（3）
解答：4

出題意図：抗リウマチ薬（オーラノフィン等）をはじめとする医療・生体で重要な金属錯体と中心金属の知識を有しているかを評価する。

（4）
解答：2

出題意図：IUPAC 命名法における基本アルキル基（2-メチルブチル基など）の構造を正確に識別できるかを評価する。

（5）
解答：5

出題意図：共鳴構造（電子の移動のみ）と異性化・タウトマー（原子の移動を伴う）の違いを本質的に理解しているかを評価する。

（6）
解答：3, 5

出題意図：水素の同位体、ヒドリドイオン、単体の物理的性質（沸点）など、元素としての水素の多角的な知識を問う。

（7）
解答：4

出題意図：二糖類におけるヘミアセタール構造の有無と、それに伴う還元性の有無を見極められるかを評価する。

（8）
解答：1

出題意図：分子の立体構造の対称性（正四面体など）と双極子モーメントの相殺による無極性分子の判別能力を評価する。

（9）
解答：5

出題意図：同周期元素における第 1 イオン化エネルギーの周期的な変化傾向（アルカリ金属が最小であること）を理解しているかを評価する。

（１０）
解答：3

出題意図：タンパク質を構成する標準アミノ酸（特に含硫アミノ酸であるメチオニン）の側鎖構造を特定できるかを評価する。

（１１）
解答：1

出題意図：電気陰性度の最大元素（フッ素）など、周期表の動向に関する基礎的な誤りを見破れるかを評価する。

（１２）
解答：3

出題意図：質量パーセント濃度と密度からモル濃度を算出する、化学計算で必須となる実用的単位換算能力をはかる。

（１３）
解答：3

出題意図：科学で標準的に用いられる SI 基本単位（質量の基本単位が kg であり g ではない点など）の正確な知識を確認する。

（１４）
解答：5

出題意図：難溶性塩や溶解度平衡において、共通のイオンを加えた際に生じる沈殿現象（共通イオン効果）の理論を理解しているかを評価する。

（１５）
解答：3

出題意図：測定値や数値データの取り扱いにおいて、小数頭の「0」を桁数に含めないなどの有効数字の基本ルールを正しく適用できるかを評価する。

令和８年度日本大学薬学部転部試験（基礎生物学）
解答・出題意図等

大問1

解答：

A　誤　**理由：** 促進拡散は輸送体（担体）を介するため、単純拡散よりも透過速度は速い。しかし、受動輸送の一種であるため、濃度勾配に逆らった輸送はできない。

B　誤　**理由：**能動輸送は輸送体（担体）を用いて行われる。チャネルタンパクは主に受動輸送（促進拡散）に関与する。

C　誤　**理由：** ATP を直接利用する一次性能動輸送の他に、イオンの濃度勾配をエネルギー源として利用する二次性能動輸送（共輸送など）があるため。

D　誤　**理由：** 腸管上皮細胞でのグルコースの二次性能動輸送は、ナトリウムイオン（Na^+）の電気化学的勾配をエネルギー源として利用するため。カルシウムイオン（Ca^{2+}）ではない。

E　誤　**理由：** 一般的な哺乳類細胞では、Na^+/K^+ポンプのはたらきにより、ナトリウムイオン（Na^+）の濃度は細胞外の方が細胞内よりも高く維持されているため。

F　正

出題意図：細胞生物学学の生体膜を介した物質輸送に関する基礎知識の習得を問う問題である。

大問2

解答：

(1)　1）第一分裂前期に相同染色体が対合し、二価染色体を形成する。
　　2）対合した相同染色体間で遺伝子の一部を交換する乗換え（交差）が起こる。

(2)　相同染色体が別々の生殖細胞に分離して入ること、対合した相同染色体間に乗換えが起こり、遺伝子の組換えがおきること。

(3)　精子形成では 1 個の一次精母細胞から 4 個の精子ができるが、卵形成では細胞質が不均等に分配される（不等分裂）ため、1 個の一次卵母細胞から 1 個の卵と、受精能力のない極体ができる。

(4)　ヒトの精子は頭部、中片部、尾部からなり、頭部には核・先体が、中片部にはミトコンドリアがあり、尾部は鞭毛からなる。

出題意図：細胞生物学の減数分裂に関する基礎知識の習得を問う問題である。

大問3

解答：

(1)（ア）アクチンフィラメント，（イ）中間径フィラメント，（ウ）微小管，（エ）活動電位，（オ）横行管，（カ）筋小胞体，（キ）カルシウム，（ク）ミオシン

(2)　キネシン：　（プラス端方向に移動）小胞や細胞小器官の輸送、軸索輸送

ダイニン：　（マイナス端方向に移動）鞭毛や線毛の屈曲運動、細胞分裂時の紡錘体形成

(3)　タンパク質名：　トロポミオシン

はたらき：　Ca^{2+}非存在下（弛緩時）：トロポミオシンは、アクチンフィラメント上のミオシン頭部との結合部位を覆い隠している。Ca^{2+}存在下（収縮時）：筋小胞体から放出されたCa^{2+}がトロポニンに結合すると、トロポニンの構造が変化する。これによりトロポミオシンがアクチンフィラメント上を移動し、ミオシン結合部位が露出することで、ミオシンが結合できるようになり収縮が起こる。

出題意図：細胞生物学の細胞骨格に関する基礎知識の習得を問う問題である。

大問4

解答：

問1　ア，ウ

問2　キ，コ

問3　グルコキナーゼあるいはヘキソキナーゼⅣ

問4　カ

問5　乳酸

出題意図：生化学の解糖系に関する基礎知識の習得を問う問題である。

大問5

解答：

問1（ア）8，（イ）5，（ウ）1，（エ）4

問2　ペプチジルトランスフェラーゼ

問3　アミノアシルtRNA合成酵素

出題意図：分子生物学のセントラルドグマに関する基礎知識の習得を問う問題である。

大問6

解答：

問1（1）11，（2）8，（3）3，（4）10，（5）6，（6）14，（7）1

問2　4

出題意図：分子生物学のバイオテクノロジーに関する基礎知識の習得を問う問題である。