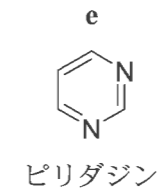
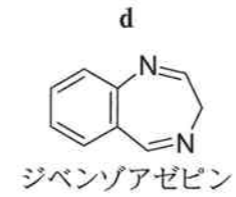
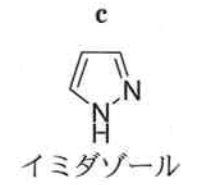
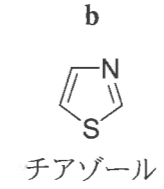
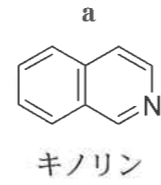


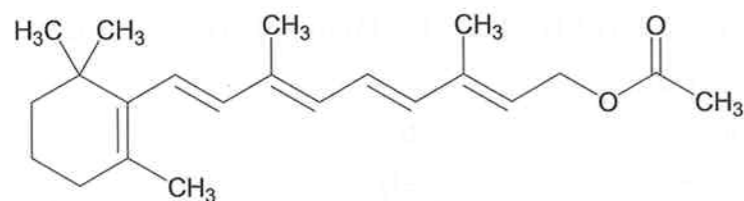
基礎薬学

問 1 次の医薬品に含まれる基本骨格の構造に対する名称の正誤について、正しい組合せはどれか。



	a	b	c	d	e
1	正	正	誤	正	正
2	正	誤	正	誤	誤
3	誤	正	正	正	誤
4	誤	正	誤	誤	誤
5	誤	誤	正	正	正

問 2 次の構造式で示される日本薬局方医薬品レチノール酢酸エステルの正しい化学名はどれか。



- 1 (1*Z*, 3*E*, 5*Z*, 7*E*)-3, 7-dimethyl-1-(2, 2, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-1, 3, 5, 7-tetraen-9-yl acetate
- 2 (1*E*, 3*Z*, 5*E*, 7*Z*)-3, 7-dimethyl-1-(2, 2, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-1, 3, 5, 7-tetraen-9-yl acetate
- 3 (1*E*, 3*E*, 5*E*, 7*E*)-3, 7-dimethyl-1-(2, 2, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-1, 3, 5, 7-tetraen-9-yl acetate
- 4 (2*Z*, 4*E*, 6*Z*, 8*E*)-3, 7-dimethyl-9-(2, 6, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-2, 4, 6, 8-tetraen-1-yl acetate
- 5 (2*E*, 4*Z*, 6*E*, 8*Z*)-3, 7-dimethyl-9-(2, 6, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-2, 4, 6, 8-tetraen-1-yl acetate
- 6 (2*E*, 4*E*, 6*E*, 8*E*)-3, 7-dimethyl-9-(2, 6, 6-trimethylcyclohex-1-en-1-yl) nona-2, 4, 6, 8-tetraen-1-yl acetate

問 3 共鳴に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 原子核の位置が同じで、電子の位置のみが異なる構造を、共鳴構造という。
- b ケト-エノール互変異性体は、共鳴の関係にある。
- c 複数の共鳴構造を関係づける矢印には、 \longleftrightarrow を用いる。
- d アセトンアニオン(アセトンの脱プロトン化によって生じるエノラートイオン)の共鳴構造には、真の構造への寄与の大きい構造と寄与の小さい構造がある。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問 4 第 I 欄に示した化合物 a ~ d のうち、酸性度が最も大きいものを A、最も小さいものを B とし、第 II 欄に示した化合物 e ~ h のうち、塩基性が最も大きいものを C、最も小さいものを D とするとき、これらの正しい組合せはどれか。

第 I 欄

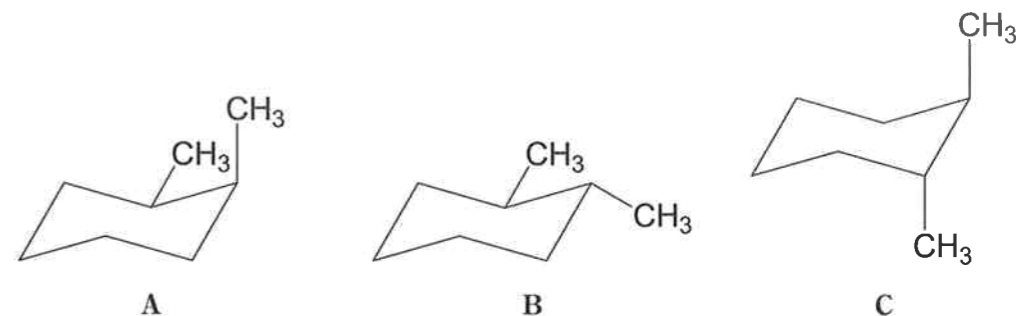
- | | |
|---------------------|--------------------------|
| a cyclohexanol | b benzoic acid |
| c fluoroacetic acid | d <i>p</i> -methylphenol |

第 II 欄

- | | |
|-----------|---------------|
| e aniline | f pyrrolidine |
| g indole | h pyridine |

	A	B	C	D
1	a	d	f	h
2	a	c	h	g
3	b	d	g	e
4	b	a	e	f
5	c	a	f	g
6	c	d	h	e

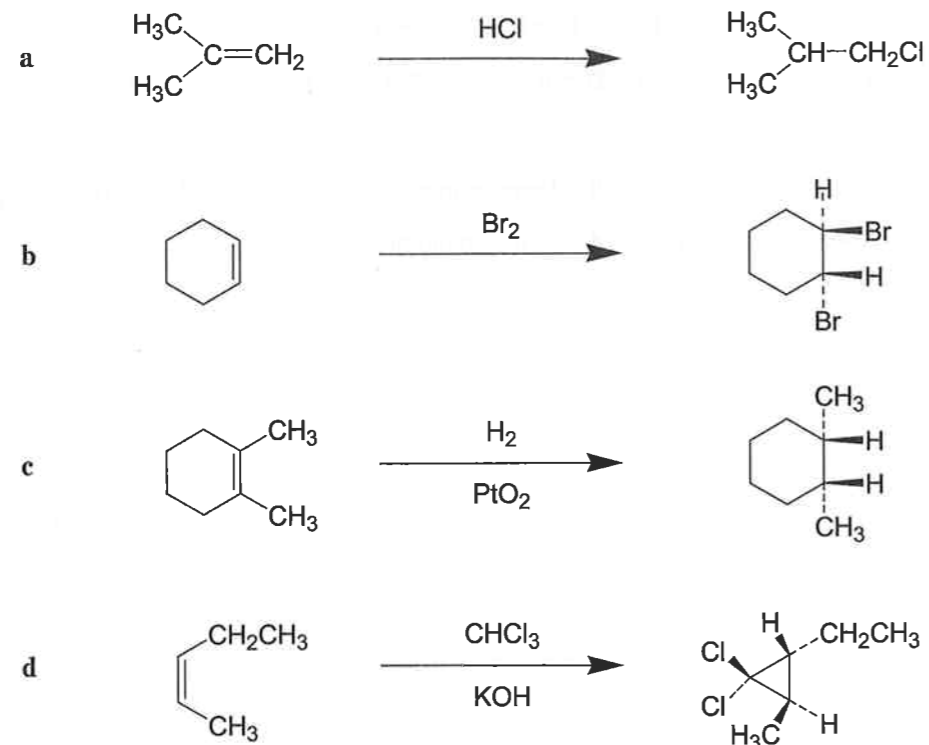
問 5 いす形配座で表される構造式 A、B 及び C に関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。



- a BはAよりエネルギー的に安定である。
- b BはCよりエネルギー的に安定である。
- c BとCは同一の化合物である。
- d Aは *trans*-1, 2-ジメチルシクロヘキサンである。

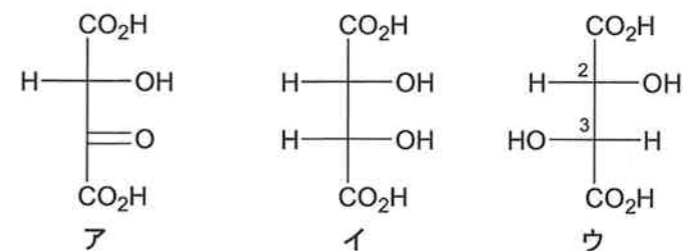
	a	b	c	d
1	正	誤	正	正
2	正	正	正	誤
3	正	誤	誤	正
4	誤	正	正	誤
5	誤	正	誤	正

問 6 反応式 a ~ d のうち、主生成物を正しく示しているものの組合せはどれか。



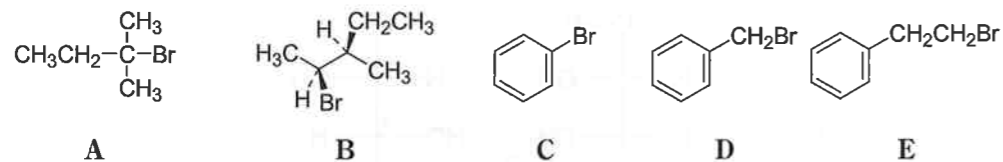
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問 7 フィッシャー投影式で示した光学活性体アを還元したところ、2種の異性体イ及びウが得られた。本反応に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



- a イとウは、ジアステレオマーの関係にある。
- b イはアキラルな分子である。
- c イは不斉炭素を持たない。
- d ウの絶対配置は $2R, 3S$ である。
- e イ及びウが生成する際、両者の遷移状態のエネルギーは等しい。
- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, e) |
| 4 (b, d) | 5 (c, e) | 6 (d, e) |

問 8 次のハロゲン化合物の反応に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

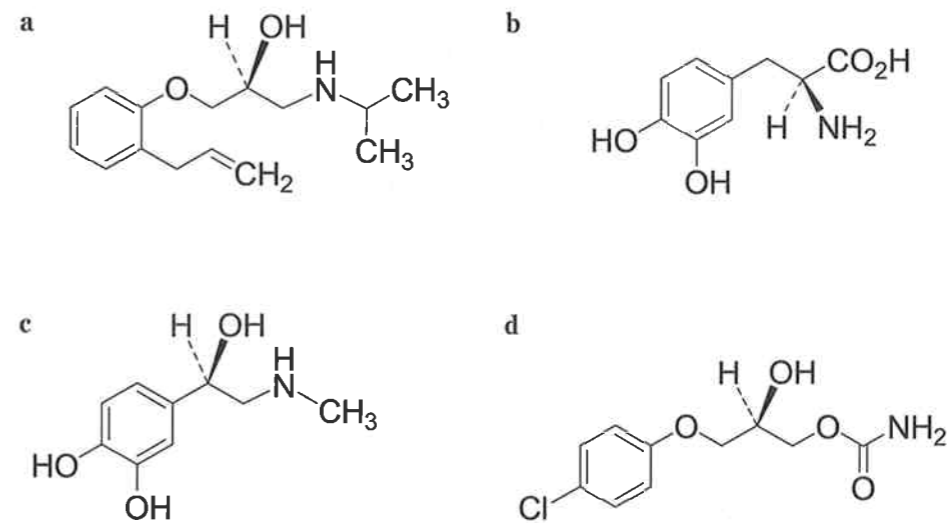


- a 化合物Aは第3級ハロゲン化合物であるから、強塩基による脱離反応は主にE1機構で進行する。
- b 化合物Aを、エトキシドイオンを用いて脱離反応を行うと、主生成物は2-methyl-1-buteneである。
- c 化合物Bの強塩基によるE2反応では、二重結合がE配置であるアルケンが主生成物となる。
- d 化合物Cは、ハロゲンが結合した炭素上でS_N2反応を起こすことは難しい。
- e 化合物Dへの求核置換反応は、化合物Eの場合よりも容易に進行する。
- 1 (a, b) 2 (a, e) 3 (b, c) 4 (c, d) 5 (d, e)

問 9 クロロベンゼンに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a クロロベンゼンは、求電子置換反応においてベンゼンより反応性が高い。
- b クロロベンゼンは、求電子置換反応においてメタ配向性を示す。
- c クロロベンゼンは、テトラヒドロフラン中、金属マグネシウムと反応してグリニャール試薬を生成する。
- d ベンゼンは、塩化鉄(III)触媒の存在下に塩素と反応してクロロベンゼンを与える。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

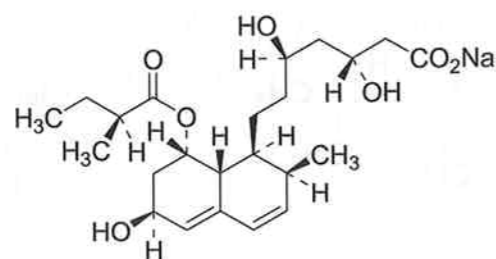
問10 日本薬局方医薬品 a ~ d に適用する確認試験に関する記述のうち、正しい組合せはどれか。



- ア 本品 0.01 g を薄めた酢酸(1 → 500) 10 mL に溶かし、試料溶液とする。試料溶液 1 mL に水 4 mL 及び塩化鉄(III)試液 1 滴を加えるとき、液は濃緑色を経て、徐々に赤色に変わる。
- イ 本品 0.05 g を水 5 mL に溶かし、臭素試液 1 ~ 2 滴を加え、振り混ぜるとき、試液の色は消える。
- ウ 本品につき、銅線を用いる炎色反応試験(2)を行うとき、緑色を呈する。
- エ 本品の水溶液(1 → 1000) 5 mL にニンヒドリン試液 1 mL を加え、水浴中で 3 分間加熱するとき、液は紫色を呈する。

	a	b	c	d
1	エ	ア	イ	ウ
2	イ	エ	ア	ウ
3	ウ	ア	イ	エ
4	ウ	エ	ア	イ
5	イ	ア	エ	ウ

問11 プラバスタチンナトリウムに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

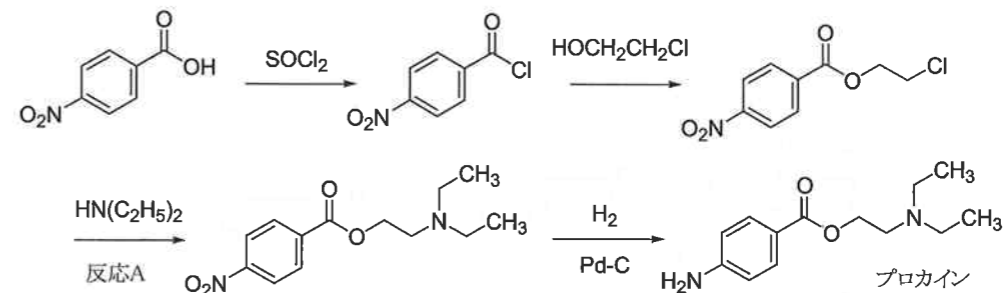


プラバスタチンナトリウム

- a 本品は水に溶けやすく、ジエチルエーテルにはほとんど溶けない。
- b エステル結合を構成するカルボン酸部分の不斉炭素の絶対配置は *R* である。
- c 赤外吸収スペクトルにおいて観測される 1727 cm^{-1} 付近の吸収は、ヒドロキシ基の伸縮振動に基づくものである。
- d 本品は、3-ヒドロキシ-3-メチルグルタリル-CoA (HMG-CoA) 還元酵素を阻害する。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

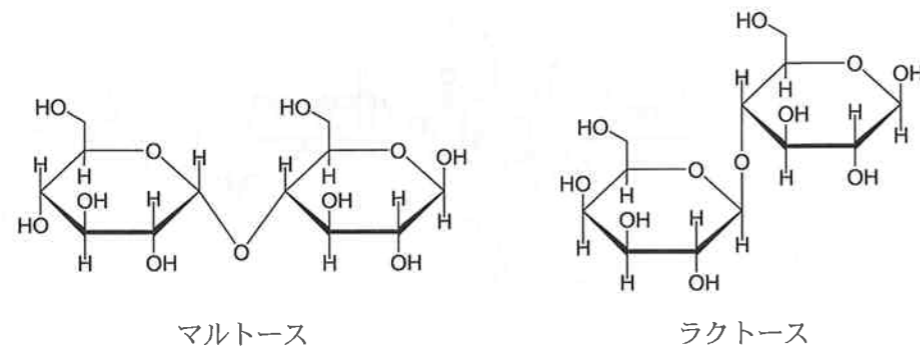
問12 次の反応式は、プロカインの合成法の1つを示したものである。合成原料、合成法とプロカインの構造と性質に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



- a 合成原料である 4-nitrobenzoic acid の pK_a は benzoic acid よりも小さい。
- b 反応 A は第 2 級アミンを求核剤として、主に S_N2 機構で進行する。
- c プロカインの 2 つのアミノ基のうち、第 3 級のアミノ基よりも第 1 級のアミノ基の塩基性が高い。
- d プロカインの $^1\text{H-NMR}$ スペクトル(重クロロホルム中)では、プロトンのシグナルが 9 種類観測される。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問13 次の構造式で示すマルトース及びラクトースに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



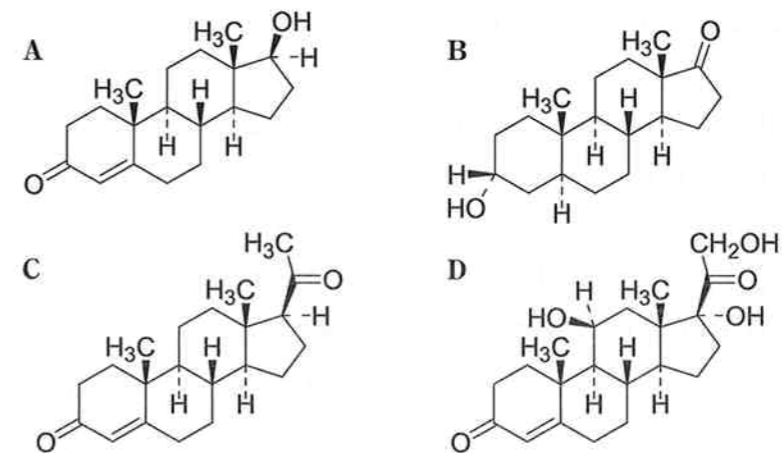
- a マルトースは、2分子のD-グルコピラノースが1位と4位で β -グリコシド結合して生成する。
- b ラクトースは、Tollens 試薬を酸化する。
- c マルトースとラクトースの等モルずつの混合物を酸性水溶液中で単糖へと完全に加水分解すると、理論上、得られる単糖の75%はD-グルコースである。
- d マルトースの水溶液とラクトースの水溶液は、いずれも変旋光を示す。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問14 タンパク質の高次構造に関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。

- a ジスルフィド結合は、セリン残基間で形成される。
- b β シート構造では、ペプチド結合間の水素結合が形成されている。
- c ファンデルワールス相互作用は、タンパク質の高次構造を規定する相互作用の1つである。
- d 球状タンパク質の親水性アミノ酸残基は、水中でタンパク質分子の表面に存在する割合が高い。

	a	b	c	d
1	正	誤	正	正
2	正	正	誤	誤
3	誤	正	正	正
4	誤	誤	正	誤
5	誤	正	誤	誤

問15 ステロイド骨格をもつ化合物A～Dに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。



- a 化合物Aのヒドロキシ基は β 配置である。
- b 化合物BのA/B環は *trans* 配置で結合している。
- c 化合物Cは糖質コルチコイドに分類される。
- d 化合物Dのヒドロキシ基は11位、17位、19位に存在している。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
- 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問16 日本薬局方における比重及び密度測定法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 比重とは、ある質量を有する物質の体積と、それと等質量の水の体積との比である。
- b 比重及び密度の測定には、比重瓶による測定法、振動式密度計による測定法、シュプレングル・オストワルドピクノメーターによる測定法などが用いられる。
- c 比重瓶による測定法では、比重瓶に試料を満たして規定温度に達したとき、等体積の試料及び標準物質の質量を測定して比重を求める。
- d 振動式密度計による測定法では、試料セルの固有振動周期と試料の密度との間には直線関係が成立する。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問17 物質の性質に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

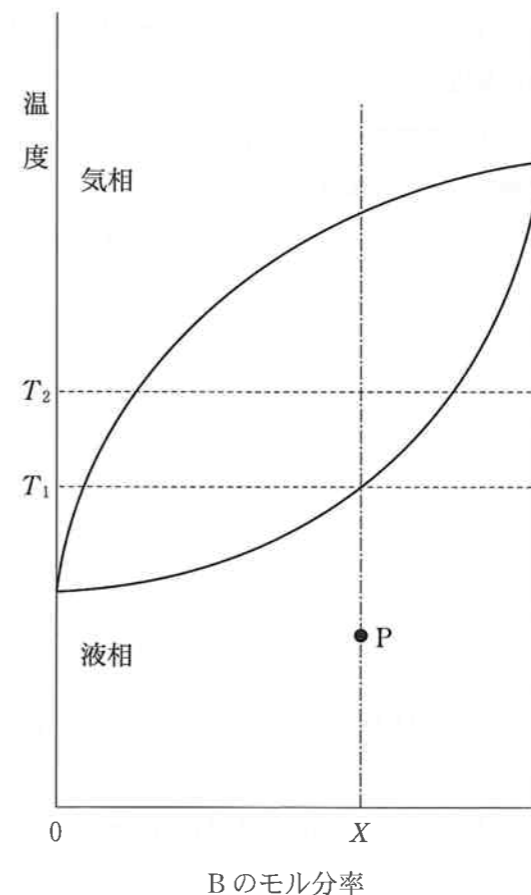
a ラウール(Raoult)の法則が成立する溶液について、揮発性溶媒 A の蒸気圧降下の大きさ ΔP が下式で示されるのは、溶質 B が不揮発性の場合である。

$$\Delta P = P_A^0 \cdot X_B \quad (P_A^0: \text{純溶媒 A の蒸気圧}, X_B: \text{溶質 B のモル分率})$$

- b 融点は、圧力一定のもとでの固相と液相が平衡状態にあるときの温度で、純物質の場合、物質固有の値をとるが、必ずしも凝固点と一致するとは限らない。
- c 融解熱は圧力一定の場合、状態量として取り扱うことができ、固相から液相への状態変化に伴うエンタルピー変化量である。
- d 非電解質の希薄水溶液の凝固点は、溶質の質量モル濃度に比例して低下し、その比例定数はモル凝固点降下定数とよばれ、溶質固有の定数である。
- e H_2O が H_2S より沸点が高いのは、酸素原子の方がイオウ原子よりも水素結合形成能が強いことに起因している。

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1 (a, b, c) | 2 (a, b, d) | 3 (a, c, e) |
| 4 (b, d, e) | 5 (c, d, e) | |

問18 図は成分 A 及び B からなる混合物の液相—気相状態図である。P 点にある混合物の温度上昇に伴って観測される状態変化の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。ただし、P 点における成分 B のモル分率は X である。



- a 温度 T_1 で、気相が現れる。
- b 温度 T_2 では、液相中の成分 B のモル分率は X より大きい。
- c 温度 T_2 では、気相中の成分 B のモル分率は X より大きい。
- d 温度 T_1 で、蒸気を集めて冷却して液化したものを再蒸留する。この操作を繰り返すと、ほぼ成分 B の蒸気を得られる。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1 (a, b) | 2 (a, c) | 3 (a, d) |
| 4 (b, c) | 5 (b, d) | 6 (c, d) |

問19 沈殿平衡に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 難溶性塩の Ag_2CrO_4 の溶解度 S と溶解度積 K_{sp} の間には、 $K_{sp} = 4S^3$ の関係がある。
- b 異種イオン効果とは、溶液中に沈殿物と無関係なイオンが多量に存在すると、沈殿物の溶解度が減少することである。
- c 数種の金属イオンを含む水溶液の pH を上げていくと、溶解度積 K_{sp} の小さい金属水酸化物から順に沈殿する。
- d 共通イオン効果とは、難溶性塩の飽和溶液に共通イオンを加えると、難溶性塩の溶解度が著しく増加することである。

- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

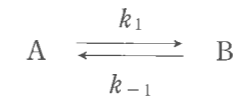
問20 コロイド溶液に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 多量の電解質の添加により、親水コロイド粒子が凝析する現象を塩析という。
- b チンダル現象は、コロイド溶液では観測されるが、低分子物質溶液では観測されない。
- c 疎水コロイドは、その表面が親水性で水和層が形成されて安定化している。
- d エマルション(乳濁液)では、液体の分散媒中に固体物質が微細な粒子として分散している。

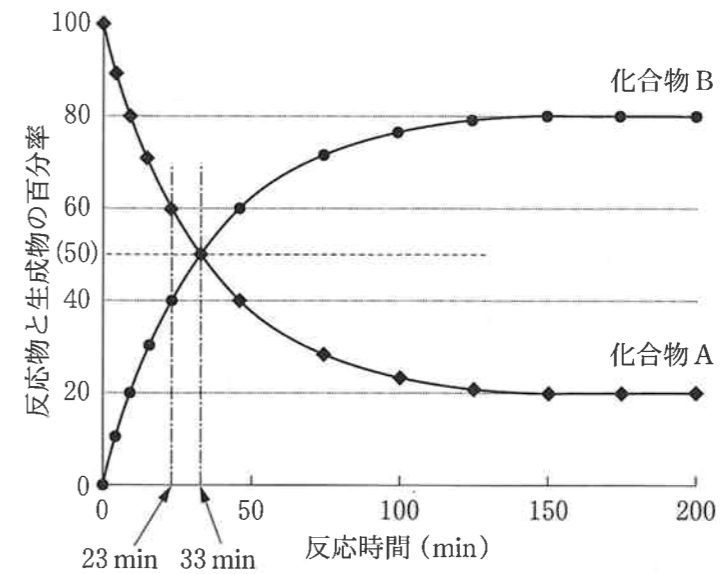
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問21 次の記述の に入れるべき数値の正しい組合せはどれか。

反応開始時には化合物 A のみが存在しており、可逆反応によって化合物 B を生じる。この正逆両反応とも一次反応で進行している。

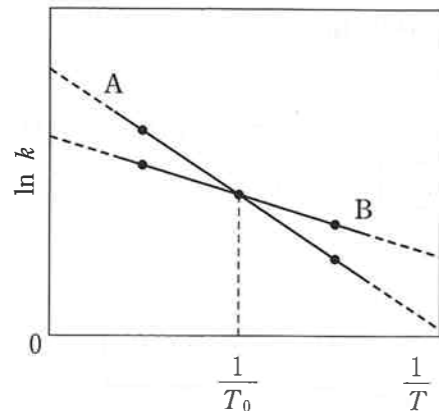


この A と B の濃度の時間変化を下図に示している。この反応の速度定数 k_1 は min^{-1} であり、 k_{-1} は min^{-1} である。ただし、 $\ln 2 = 0.693$ とする。



	a	b
1	0.011	0.011
2	0.017	0.004
3	0.004	0.017
4	0.015	0.015
5	0.024	0.006
6	0.006	0.024

問22 図は2種類の薬物A及びBの分解反応について種々の温度 T で速度定数 k を測定し、横軸 $1/T$ に対して縦軸に $\ln k$ の値をプロットしたものである。次の記述の正誤について、正しい組合せはどれか。



	a	b	c	d	e
1	誤	正	誤	正	正
2	正	誤	誤	正	誤
3	正	正	誤	誤	正
4	誤	誤	正	誤	正
5	正	誤	正	誤	誤

- a このプロットはアレニウスプロットとよばれる。
 b グラフのy(縦軸)切片から頻度因子が求まる。
 c 温度が上昇すると、A及びBの分解反応の速度定数は減少する。
 d 温度 T_0 より高温ではAの方がBよりも安定である。
 e Aの分解反応の活性化エネルギーはBより大きい。

問23 放射壊変と放射線に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a α 壊変では、陽子2個と中性微子(ニュートリノ)2個が放出される。
 b β^+ 壊変では、親核種は原子番号が1増えた娘核種となる。
 c β 壊変では、親核種と娘核種の質量数は変わらない。
 d γ 線の放射の前後では、核種の原子番号も質量数も変化しない。
 e 軌道電子捕獲(EC)は、 α 壊変の一種である。
- 1 (a, b) 2 (a, e) 3 (b, c) 4 (c, d) 5 (d, e)

問24 粉末X線回折法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 波長 λ のX線が面間隔 d の結晶に入射角 θ で入射するとき、 $2d\sin\theta = (n + 1/2)\lambda$ が満たされる角度でX線回折が生じる。ただし、 n は整数である。
 b 粉末X線回折法は、結晶性の粉末試料にX線を照射し、生じる干渉性散乱X線による回折強度を、各回折角について測定する方法である。
 c 粉末X線回折パターンは、結晶、結晶多形及び溶媒和結晶などの同定及び判定に用いられる。
 d 粉末X線回折法により、未知化合物の原子配置、分子構造が一義的に決定できる。
- 1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問25 カラムクロマトグラフィーに関する記述のうち、正しいものはどれか。

- 1 カラムクロマトグラフィーで用いられる移動相は、気体、液体又は固体である。
 2 カラムクロマトグラフィーで用いられる固定相は、気体又は固体である。
 3 分離度は、カラムの理論段数に依存しない。
 4 カラムの理論段数は、カラムの長さに依存しない。
 5 カラムの理論段高さは、最適流速で最小となる。

問26 液体クロマトグラフィーに関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。

- a 固定相としてシリカゲルを用いる吸着クロマトグラフィーでは、塩基性の溶質が先に溶出する。
- b 固定相としてオクタデシルシリル化したシリカゲルを用いる逆相分配クロマトグラフィーでは、極性の大きな溶質が先に溶出する。
- c 陽イオン交換クロマトグラフィーでは、陽イオンの価数の大きな溶質が先に溶出する。
- d サイズ排除クロマトグラフィーでは、分子量の大きな溶質が先に溶出する。

	a	b	c	d
1	正	正	正	誤
2	正	正	誤	正
3	誤	正	誤	正
4	誤	誤	正	正
5	正	誤	誤	誤

問27 電気泳動法におけるイオンの泳動速度に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a イオンの電荷に反比例する。
- b イオンの半径に比例する。
- c 溶媒の粘度に反比例する。
- d 電極間の距離に反比例する。
- e 温度の平方根に比例する。

1 (a, b) 2 (a, e) 3 (b, c) 4 (c, d) 5 (d, e)

問28 固相抽出法に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 逆相分配型の固相を用いた抽出では、溶出溶媒としてメタノールやアセトニトリルなどを用いる。
- b イオン性物質の抽出には用いない。
- c 生体試料中の薬物の濃縮に用いられる。
- d 溶媒抽出法に比べ、一般に回収率が低い。

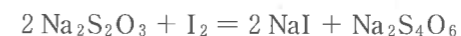
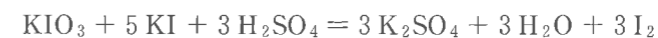
1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d)
4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問29 日本薬局方容量分析用標準液 0.1 mol/L チオ硫酸ナトリウム液の標定に関する記述について、に入れるべき数値はどれか。

ヨウ素酸カリウム(標準試薬)を乾燥した後、その約 0.05 g をヨウ素瓶に精密に量り、水 25 mL に溶かし、ヨウ化カリウム 2 g 及び希硫酸 10 mL を加え、密栓し、10 分間放置した後、水 100 mL を加え、遊離したヨウ素を調製したチオ硫酸ナトリウム液で滴定する(指示薬法、又は電位差滴定法：白金電極)。ただし、指示薬法の滴定の終点は液が終点近くで淡黄色になったとき、デンプン試液 3 mL を加え、生じた青色が脱色するときとする。同様の方法で空試験を行い、補正し、ファクターを計算する。

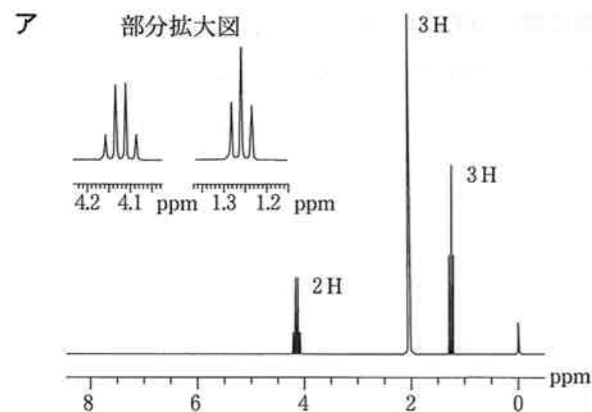
$$0.1 \text{ mol/L チオ硫酸ナトリウム液 } 1 \text{ mL} = \text{} \text{ mg KIO}_3$$

この滴定において、ヨウ素が遊離する反応及びチオ硫酸ナトリウムとヨウ素との反応は次のとおりである。ただし、 $\text{KIO}_3 = 214.00$ とする。

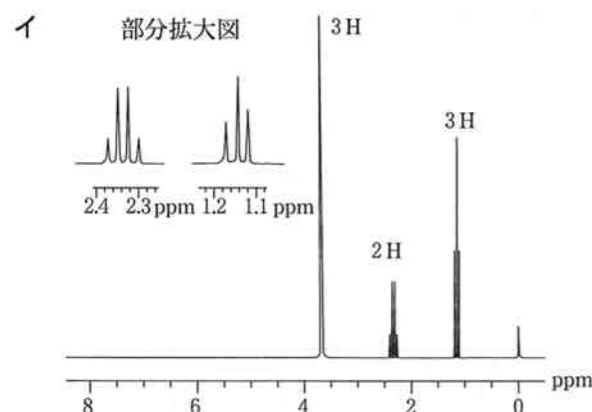


1 2.140 2 2.675 3 3.567
4 4.280 5 5.350 6 7.133

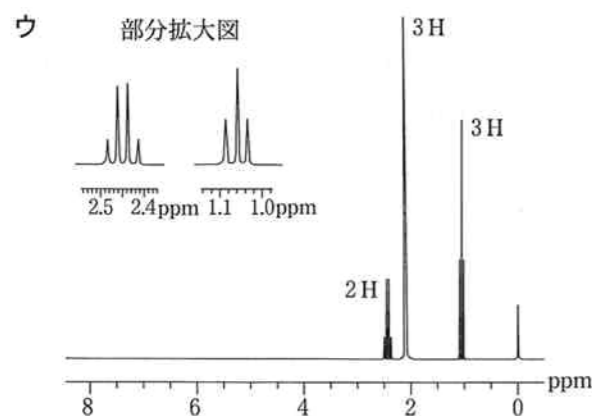
問30 次の図ア～ウは、それぞれ化合物 a～c の $^1\text{H-NMR}$ スペクトル(300 MHz)である。基準物質はテトラメチルシランとし、重クロロホルム中で測定しているが、測定溶媒に由来するシグナルは除いてある。また、拡大領域以外のピークはすべて一重線である。スペクトルと化合物の正しい組合せはどれか。



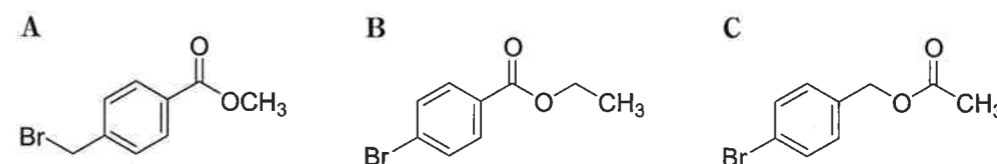
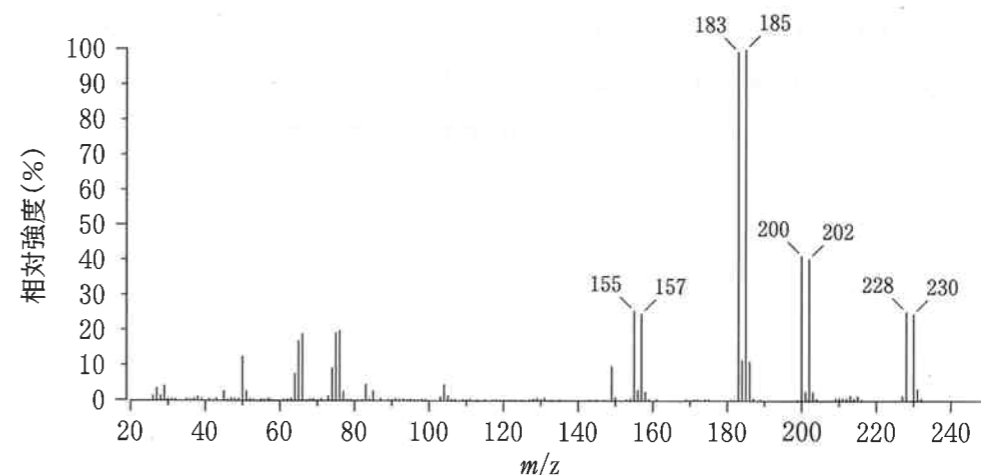
- a $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
 b $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
 c $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$



	ア	イ	ウ
1	a	b	c
2	a	c	b
3	b	a	c
4	b	c	a
5	c	a	b
6	c	b	a



問31 次の図は分子式 $\text{C}_9\text{H}_9\text{BrO}_2$ で表される芳香族化合物 A～C の、いずれかの質量スペクトル(EI-MS)である。これに関する記述の正誤について、正しい組合せはどれか。



- a 分子イオンピークにおいて、同位体ピークとの強度比が約 1:1 であるのは、臭素原子を 1 つ含むためである。
- b m/z 200(その同位体ピーク m/z 202)は、分子イオンからエチレンが McLafferty 転位により脱離したフラグメントイオンピークであると推定される。
- c m/z 183(その同位体ピーク m/z 185)は、 $[\text{C}_7\text{H}_4\text{BrO}]^+$ に帰属される。
- d この化合物の構造は A である。

	a	b	c	d
1	正	正	正	誤
2	正	正	誤	正
3	正	誤	正	正
4	誤	正	正	誤
5	誤	誤	誤	正