

3 物質の変化

1 反応速度

【到達目標】

- C1-(3)-1-1 1. 反応次数と速度定数について説明できる。
- C1-(3)-1-2 2. 微分型速度式を積分型速度式に変換できる。(知識・技能)
- C1-(3)-1-3 3. 代表的な反応次数の決定法を列挙し、説明できる。
- C1-(3)-1-4 4. 代表的な(擬)一次反応の反応速度を測定し、速度定数を求めることができる。(技能)
- C1-(3)-1-5 5. 代表的な複合反応(可逆反応、平行反応、連続反応など)の特徴について説明できる。
- C1-(3)-1-6 6. 反応速度と温度との関係を説明できる。
- C1-(3)-1-7 7. 代表的な触媒反応(酸・塩基触媒反応、酵素反応など)について説明できる。

1.1 反応次数と速度定数

■ 1.1.1 反応次数と速度定数

反応速度は、時間の経過に対する特定の物質の濃度変化の割合で表すことができる。

物質の分解反応速度は、一般に次式で表される。

$$-\frac{dC}{dt} = k \cdot C^n$$

$-\frac{dC}{dt}$: 反応速度 k : 反応速度定数
 C : t 時間後の物質濃度 n : 反応次数

- 物質の分解反応において、その濃度(C)は減少していくため、 dC/dt の前に負号をつける
- k は、反応速度式における比例定数である。反応物の濃度に無関係であり、反応に固有な値である
- n は反応速度の物質濃度に対する依存性を示す。 n が0、1、2…の場合、それぞれ0次反応、1次反応、2次反応…とよぶ

※初濃度(C_0)：最初の(分解が全く進行していない、 $t=0$ のときの)物質濃度。

※半減期($t_{1/2}$)：物質濃度が初めの半分($C = C_0/2$)になるまでに要する時間。

確認問題

1 薬になる動植物

・次の記述の正誤について答えなさい。

1 薬用植物・生薬の基原及び用途 ▶ p.364 参照

問1 真果は、子房又は子房群が熟成したものであり、内部に種子を生じる。

問2 ニンジン、コウジンはいずれもリンドウ科植物を基原とする。

問3 セネガ、オンジ、キキョウは去痰薬として用いられる。

問4 ゲンチアナ、リュウタン、センブリはいずれもナス科植物を基原とする。

問5 ブシはハナトリカブトの塊根由来の生薬である。

問6 アミグダリンは青酸配糖体で、キョウニン、タイソウに含有される。

問7 シャクヤクの主要成分ペオニフロリンはトリテルペン配糖体である。

問8 センソはヒキガエル科の動物の耳腺分泌物由来の生薬である。

問9 ブシは、アトロピンなどのアルカロイドを含有しており、過量で不眠、発疹、瘙痒などの副作用が現れることがある。

2 生薬の同定と品質評価 ▶ p.374 参照

問10 生薬は、別に規定するもののほか、乾燥品を用いる。乾燥は、通例、60℃以下で行う。

問11 生薬に用いる容器は、別に規定するもののほか、気密容器とする。

問12 ボタンピは、作製の過程で芯抜きを行うため、ドーナツ状の形をしている。

問13 サフランは柱頭を用いる生薬であり、細長い形状をしている。

問14 オウレンとオウバクは、フラボノイドを含有しており、リーベルマン反応による確認試験が用いられる。

問15 センナとケツメイシは、タンニンを含有しており、マグネシウムと塩酸による確認試験が用いられる。

問16 カンゾウの品質管理に用いる標準品は、ベルベリン塩化物である。

問17 マクリの品質管理に用いる標準品は、ペオノールである。

解答

解説

- 問1 正 果実は子房あるいは子房とそれ以外の花の器官がともに成熟したものである。果実は真果と偽果に分類される。
- 問2 誤 いずれもウコギ科植物を基原とし、トリテルペンサポニンを含有する。
- 問3 正 いずれも主要成分としてサポニンを含有し、去痰薬として用いられる。
- 問4 誤 ゲンチアナ、リュウタン、センブリはいずれもリンドウ科植物を基原とする生薬である。
- 問5 正 ハナトリカブト又はオクトリカブトの塊根由来の生薬である。
- 問6 誤 アミグダリンはキョウウニンや、トウニンに含有される青酸配糖体である。また、タイソウにはサポニンなどが含まれる。
- 問7 誤 ペオニフロリンは変形モノテルペン配糖体である。
- 問8 正 記述のとおり。
- 問9 誤 ブシは、アコニチンなどのジテルペンアルカロイドを含有しており、過量で心悸亢進、のぼせ、舌のしびれなどの副作用が現れることがある。
- 問10 正 生薬は、別に規定するもののほか、乾燥品を用いる。乾燥は、通例、60℃以下で行う(生薬総則3)。
- 問11 誤 生薬に用いる容器は、別に規定するもののほか、密閉容器とする(生薬総則10)。
- 問12 正 記述のとおり。
- 問13 正 記述のとおり。
- 問14 誤 オウレンとオウバクは、ともに主成分にイソキノリンアルカロイドであるベルベリンを含有している。確認はベルベリン特有の反応である水を加えて振り混ぜ、ろ液に塩酸及び過酸化水素試薬を加えて呈色させる方法もしくは薄層クロマトグラフィー(TLC)により行われている。無水酢酸と硫酸を用いたリーベルマン反応はサポニンの確認試験である。
- 問15 誤 センナとケツメイシは、ともにアントラキノン誘導体を含有している。試料にアルカリを加えると赤～黄赤色を呈する(局方においてセンナとケツメイシでは異なった確認試験が適用されている)。また、マグネシウムと塩酸による反応はフラボノイドの確認試験である。
- 問16 誤 グリチルリチン酸を用いる。
- 問17 誤 カイニン酸を用いる。

（主な動物ウイルスの分類と特徴）

ゲノムとその性状		エンベロープ	カプシド	科名	ウイルス名	備考
DNA	1本鎖	なし	正二十面体	パルボウイルス	ヒトパルボウイルスB19	
	2本鎖	なし	正二十面体	アデノウイルス	ヒトアデノウイルス	
				バピローマウイルス	ヒトバピローマウイルス	
	S	あり	正二十面体	ヘルペスウイルス	ヘルペスウイルス	DNAポリメラーゼ(逆転写酵素活性あり)
				ヘルペスウイルス	単純ヘルペスウイルス	
				ヘルペスウイルス	ヒトサイトメガロウイルス	
				ヘルペスウイルス	水痘・帯状疱疹ウイルス	
RNA	1本鎖 プラス鎖	なし	正二十面体	ピコルナウイルス	A型肝炎ウイルス	
				カリシウイルス	ヒトポリオウイルス1型	
		あり	正二十面体	レトロウイルス	ヒトT細胞白血病ウイルス1型(HTLV-1)	逆転写酵素、インテグラーゼ、プロテアーゼ
				レトロウイルス	ヒト免疫不全ウイルス(HIV)	逆転写酵素、インテグラーゼ、プロテアーゼ
				フラビウイルス	C型肝炎ウイルス	
				トガウイルス	風しんウイルス	
	マイナス鎖	らせん対称	らせん対称	コロナウイルス	SARSコロナウイルス SARS-CoV-2	
				バラミクソウイルス	麻しんウイルス	
				バラミクソウイルス	ムンプスウイルス	
				バラインフルエンザウイルス	バラインフルエンザウイルス	
				オルトミクソウイルス	A型インフルエンザウイルス	赤血球凝集素(HA)、ノイラミニダーゼ(NA)
	2本鎖	なし	正二十面体	レオウイルス	口タウイルス	

*プラス鎖：そのままmRNAとして用いられるウイルスRNA、マイナス鎖：RNA依存性RNAポリメラーゼによって転写されたものがmRNAとして用いられるウイルスRNA