

國立臺中教育大學 101 學年度大學日間部轉學招生考試

自然科學概論試題

適用學系:科學應用與推廣學系二、三年級

(本試題共四頁)

一、單選題 (每題 2 分; 70%)

1. 下列的六項作用，共有幾項屬於物理變化？(甲)瓦斯的燃燒；(乙)水凝固成冰；(丙)植物進行光合作用；(丁)鐵窗生鏽；(戊)蒸餾分離混合物的成分；(己)食鹽溶解於純水中
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
2. 互為同位素的中性原子，彼此間之下列數目，何者不相同？
(A) 電子數 (B) 質子數 (C) 原子序 (D) 中子數
3. 下列原子的「價電子數」，何者最少？
(A) ${}^8\text{O}$ (B) ${}^9\text{F}$ (C) ${}^{11}\text{Na}$ (D) ${}^{12}\text{Mg}$
4. 下列關於原子半徑的大小比較，何者正確？
(A) $\text{Na} > \text{Al}$ (B) $\text{Li} > \text{K}$ (C) $\text{Ar} > \text{Si}$ (D) $\text{F} > \text{Br}$
5. 重量 18 公克的水 (H_2O) 中含有的原子總數，與下列何者所含的原子總數相等？(原子量： $\text{H}=1$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Ne}=20$ ；亞佛加厥常數= 6.02×10^{23})
(A) 10 公克的氖氣 (B) 16 公克的氧氣
(C) 6.02×10^{23} 個一氧化碳分子 (D) 3 莫耳的氖氣
6. 一大氣壓下，下列何者的凝固點最低？
(A) 純水
(B) 5 公克尿素 (分子量=60) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
(C) 5 公克葡萄糖 (分子量=180) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
(D) 5 公克蔗糖 (分子量=342) 溶於 100 公克水中所形成的水溶液
7. 將 50.0 毫升、0.20 M NaOH 水溶液與 50.0 毫升、0.10 M HCl 水溶液混合，混合溶液中的 $[\text{OH}^-]$ 為多少 M？
(A) 1×10^{-13} (B) 2×10^{-13} (C) 5×10^{-2} (D) 1×10^{-1}
8. 平衡化學反應式： $a \text{Fe}_2\text{O}_3 + b \text{C} \rightarrow c \text{Fe} + d \text{CO}_2$ ，且係數 a 、 b 、 c 、 d 為最小整數比，則 $a + b + c + d$ 為多少？
(A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15
9. 下列各分子中，何者為極性分子？
(A) CH_4 (B) SO_2 (C) $\text{CH}_3\text{CCl}=\text{CClCH}_3$ (反式) (D) CO_2
10. 下列平衡系中，那種處理可使平衡右移，增加生成物的濃度？

- (A) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ，定壓下加入 He
 (B) $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$ ，擴大反應室容積
 (C) $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}$ ，加入 $\text{KSCN}_{(s)}$
 (D) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ ，加水。
11. 甲、乙兩車由靜止開始做直線等加速到60公里/小時之速率時，所需的時間分別為10秒和5秒，則甲、乙兩車在到達該速率時所移動的距離比為多少？
 (A) 3:2 (B) 4:3 (C) 1:2 (D) 2:1
12. 某人搭乘以等速度的自動電扶梯上樓，若靜止的站著，需時40秒。但如果他同時以等速度V步行向上，則僅需時24秒。則停電時他以等速度V步行上樓，需時多少秒？
 (A) 16 (B) 32 (C) 60 (D) 80
13. 某人騎著腳踏車沿直線等速前進，車輪外緣的半徑為40公分，車輪以純滾動的方式前進。腳踏車在10秒內前進60公尺，則車輪外緣所受的向心加速度之大小為多少公尺/秒²？
 (A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 150
14. 將行星繞太陽之公轉運動假設為等速率圓周運動，則由克卜勒之第三定律(週期定律)可推知，行星繞太陽公轉時：
 (A) 軌道半徑與週期無關 (B) 週期與行星質量成反比
 (C) 軌道半徑愈大則速率愈小 (D) 軌道半徑愈大則週期愈小
15. 為防止質量為80公斤的箱子自與水平面夾角30°的斜坡上滑下，某人最少須施以與斜面平行的力200牛頓於此箱。已知重力加速度為10公尺/秒²，則此箱子與斜坡間的靜摩擦係數應為多少？
 (A) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
16. 某物體放置於一塊浮冰後，使得該浮冰沉入水中的體積增加了0.2立方公尺。若該物體均保持在水面以上，且已知海水的密度是1020公斤/立方公尺，冰的密度為930公斤/立方公尺，則該物體的質量為多少公斤？
 (A) 186 (B) 204 (C) 390 (D) 500
17. 一物體被放在凸透鏡前有限的距離，且不在焦點位置上，將不可能產生何種狀況？
 (A) 縮小的正立虛像 (B) 放大的正立虛像
 (C) 縮小的倒立實像 (D) 放大的倒立實像
18. 電阻為4歐姆的導線，經拉長至其原長的四倍，設拉長時材料的電阻率與密度均不改變，試求新導線的電阻為多少歐姆？
 (A) 0.25 (B) 1 (C) 16 (D) 64
19. 位於正三角形三個頂點上分別帶有 Q、Q、-2Q 的靜電，則該三角形幾何中

心處之電場強度和電位的敘述，何者正確？

- (A)電場強度不為0，電位為0 (B)電場強度為0，電位不為0
(C)電場強度為0，電位為0 (D)電場強度和電位均不為0

20.下列有關近代物理學的敘述，何者正確？

- (A)光電效應證實光不具有粒子的特性
(B) α 射線是帶負電的電子束
(C)波爾 (Bohr) 認為氫原子內電子的能量分布是連續的
(D)浦朗克 (Planck) 認為電磁波的能量是不連續的

21.下列何者為植物吸收水份的最主要用途？

- (A)光合作用 (B)蒸散作用 (C)呼吸作用 (D)泌溢作用

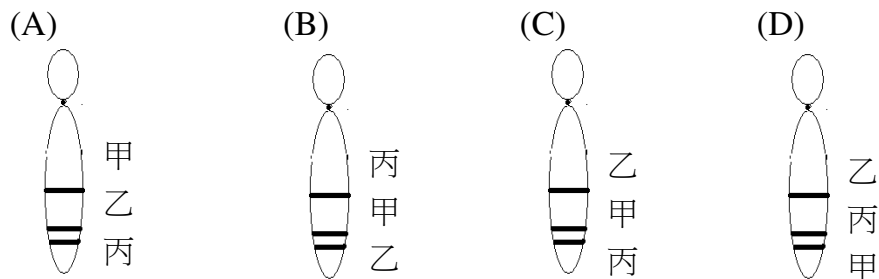
22.下列有關病毒的敘述何者正確？

- (A)細胞核含有核酸 (B)大小及形狀相同
(C)可以感染任一宿主 (D)外殼的成份為蛋白質

23.為辨別植物體內分生細胞活動的部位，可用下列哪一特性分辨最恰當？

- (A)會形成蛋白質 (B)可合成 RNA (C)能合成 DNA (D)光合作用旺盛

24.有甲乙丙三個連鎖基因，甲乙間的互換率為5%，乙丙間有3%，若甲丙間的互換率為2%，則下列何者最可能是此三個連鎖基因的順序？



25.以松樹的胚乳細胞(endosperm)與玉米的胚乳細胞比較，有關它們細胞中的染色體套數的敘述哪一個正確？

- (A)均為 3N (B)前者為 3N，後者為 1N
(C)均為 2N (D)前者為 1N，後者為 3N

26.生物有許多反應都是靠酵素所催化，以下有關酵素的敘述何者是「不正確」的？

- (A)酵素可降低反應的活化能 (B)大多數的酵素可催化許多反應
(C)酵素會在反應中與受質暫時結合 (D)大部份的酵素為蛋白質所組成

27.細胞膜為脂質雙層結構，相似的構造見於下列哪一構造？

- (A)高爾氏體 (B)核糖體 (C)中心體 (D)染色體

28.下列哪一類動物護幼行為最差？

- (A)哺乳類 (B)鳥類 (C)魚類 (D)蜜蜂、螞蟻

29.下列何者為構成毛細胞和指甲主要結構的纖維蛋白？

- (A)膠原質 (B)黑色素 (C)彈性質 (D)角質
- 30.皮膚表層細胞之間的接合方式以下列何者最多？
(A)中間接合 (B)間隙接合 (C)胞橋小體 (D)緊密接合
- 31.下列哪一種上皮組織位於子宮，可因應懷孕子宮變大的需求？
(A)立方上皮組織 (B)扁平上皮組織
(C)移行上皮組織 (D)柱狀上皮組織
- 32.下列那一項含有液態基底質的組織？
(A)上皮組織 (B)神經組織 (C)肌肉組織 (D)結締組織
- 33.我們主要用來界定板塊邊界的方法是？
(A)透過火山特性的認識 (B)發生地震帶狀分佈之區域
(C)地形上有地、海槽出現之處 (D)有大量斷層分佈之區位
- 34.氣象雷達能觀測下列何項性質，以進行氣象預報？
(A)溫度 (B)溼度 (C)水滴 (D)風速
- 35.通常我們利用海底沉積物的何種同位素比例，來推論地球過去的氣候變動的資訊？ (A) O^{16} 、 O^{18} (B) C^{14} 、 C^{13} (C) U^{235} 、 U^{238} (D) Ar^{39} 、 Ar^{40}

二、計算與問答（每題 10 分；30%）

- 某生配製 0.1M CH_3COOH 溶液後，測得溶液中 pH 值為 3，試求(1) CH_3COOH 的平衡常數(K_a) 為何？(5%) (2) CH_3COOH 的解離度(α)為何？ (5%)
- 近日天象奇景不斷，出現「金星凌日」、「月偏蝕」現象，請描述上述天文現象之緣由？
- 寫出世界海洋之暖、冷洋流(至少各二個)；並說明為何洋流有冷暖之分？