

中國醫藥大學

115學年度校內轉系考試

自然科學 試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，請注意：

- 一、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包及飲料等，一律置於臨時置物區。手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 二、就座後，不可擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤與電腦答案卡之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認桌椅下與座位旁均無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

★作答說明：

- 一、本試題如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、共 50 題單選題，每題題分 2 分，每題答錯倒扣 0.7 分，請選擇最合適的答案，不作答不記分。
- 四、本試題必須與電腦答案卡及答案卷一併繳回，不得攜出試場。

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

1. 阿茲海默症 (Alzheimer's disease) 主要病理機制與 β -amyloid ($A\beta$) 沉積及 tau protein neurofibrillary tangles 形成有關。關於其早期主要受影響腦區與臨床症狀之配對，下列何者正確？
(A) 小腦 (Cerebellum) → 運動協調障礙 (motor incoordination / ataxia)
(B) 枕葉 (Occipital lobe) → 視覺喪失 (visual loss / blindness)
(C) 腦幹 (Brainstem) → 呼吸中樞衰竭為最早期症狀 (early respiratory failure)
(D) 海馬迴 (Hippocampus) → 近期記憶障礙 (impaired recent/episodic memory)
(E) 基底核 (Basal ganglia) → 語言流暢度提升 (increased speech fluency)
2. 某種溶體儲積症 (lysosomal storage disease) 是因為細胞缺乏特定的水解酶 (hydrolase)，導致神經節苷脂 (gangliosides) 無法被分解而於溶體內累積。此情況最直接影響下列何種細胞功能？
(A) 自噬作用 (Autophagy) 與細胞內大分子回收
(B) 微管組裝 (Microtubule assembly) 與細胞內運輸
(C) 細胞膜流動性 (Cell membrane fluidity) 調節
(D) 蛋白質轉譯後修飾 (Post-translational modification)
(E) DNA 修復 (DNA repair)
3. 下列關於消化道荷爾蒙 膽囊收縮素 (Cholecystokinin, CCK) 的敘述，何者「正確」？
(A) 可促進胃排空 (Gastric emptying)，加速胃內食糜進入十二指腸
(B) 可刺激胰臟腺泡細胞，分泌富含消化酵素的胰液
(C) 主要受到小腸壁受到食物機械性擴張的刺激而分泌
(D) 主要由胃黏膜的 G 細胞 (G cells) 所合成與分泌
(E) 與胰泌素 (Secretin) 具有協同作用，兩者皆會強烈活化胃酸的分泌
4. 雖然粒線體與葉綠體利用不同能源，但兩者皆利用何種共同機制驅動 ATP 合成酶 (ATP synthase)？
(A) 直接捕獲光能並將其轉化為有機物的化學能
(B) 催化分解 H_2O 分子並釋放出 O_2 氣體
(C) 藉著 H^+ 質子跨膜運輸建立濃度梯度以儲存並驅動 ATP 合成
(D) 利用卡爾文循環將環境中的 CO_2 固定轉化為葡萄糖
(E) 利用特定去氫酶直接將固體脂質氧化降解
5. 下列何者屬於直接水解 ATP 以驅動跨膜運輸的初級主動運輸 (Primary active transport)？
(A) 小腸上皮細胞吸收葡萄糖時， Na^+ 與葡萄糖共同進入細胞。
(B) 水分子藉由水通道蛋白 (aquaporins) 進行易化擴散
(C) 二氧化碳分子跨越肺泡上皮細胞膜的擴散
(D) 葡萄糖利用 GLUT1 轉運蛋白 (transporter) 進出紅血球細胞
(E) 鈉鉀幫浦 (Na^+/K^+ pump) 維持並建立細胞內外的離子濃度梯度
6. 大洋底部的深海熱泉生態系 (Hydrothermal vent system) 常年缺乏陽光，其整個生態系賴以維持的主要能量來源與生產者機制為何？
(A) 來自地殼裂縫的高溫海水所蘊含的熱能直接轉化
(B) 依靠化能自營微生物氧化地殼裂縫海水中所含的石油等有機碳源
(C) 依靠化能自營細菌氧化地殼裂縫海水所含的硫化氫 (H_2S) 進行化能合成作用
(D) 微生物利用深海壓力還原海水所含的二氧化碳以產生多醣
(E) 依靠海洋上層浮游生物死亡後下沉的「海雪 (Marine snow)」作為唯一初級能量

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

7. 在演化生物學中，所謂「最小程度的演化 (Microevolution)」通常是指發生在生態系統階層中的哪一個層次？
(A) 個體的基因型 (Individual genotype)
(B) 個體的表現型 (Individual phenotype)
(C) 整個群落與非生物環境構成的生態系 (Ecosystem)
(D) 同種個體於同一時間聚集的族群 (Population)
(E) 包含多個不同物種的生物群落 (Community)
8. 臨床上最常藉由水平基因轉移 (horizontal gene transfer) 快速傳播之致病抗藥性基因，通常位於下列哪一種細胞結構或分子上？
(A) 感染細菌的噬菌體 DNA (Bacteriophage DNA)
(B) 細菌本身的擬核大分子環狀染色體 DNA (Circular chromosomal DNA in the nucleoid)
(C) 來自哺乳類宿主細胞的核 DNA (Host nuclear DNA)
(D) 獨立於染色體外、可自主複製的環狀質體 DNA (Plasmid DNA)
(E) 細菌核糖體中的 rRNA 結構 (Ribosomal RNA structure)
9. 下面 DNA 序列為 DNA 編碼股 (DNA coding strand, 5' → 3')
5'- TTGA CCT GAA CTG ATG GCT TTT GAA CCA TAC AAA GGT TGC TAA GCT TAG GCT AAT -3'
其中 5' untranslated region (5' UTR, 5' 未轉譯區) 與 3' untranslated region (3' UTR) 均已顯示在序列，但未特別註明。
若 mRNA 中第三個轉譯密碼子由 UUU 變為 UAU，正常情況下，此 open reading frame (ORF, 閱讀框架) 轉譯後所產生的胜肽長度包含幾個胺基酸？
(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 11
10. 在癌症研究中，Ras 蛋白常因點突變而持續活化。Ras 在正常生理狀態下，其去活化 (inactivated) 主要依賴何種機制？
(A) 與 IκB 結合 (binding to IκB)
(B) 蛋白質去磷酸化 (dephosphorylation)
(C) 泛素化後蛋白質降解 (ubiquitination and proteasomal degradation)
(D) 其內在 GTPase 活性將 GTP 水解為 GDP
(E) 將 ADP 置換為 ATP
11. 血液 (blood) 與腦脊髓液 (cerebrospinal fluid, CSF) 中的二氧化碳 (CO₂) 濃度會影響 pH 值，使生物體能夠感知氣體濃度的變化，其機制為：
(A) 大腦 (brain) 直接測量並監控氧氣 (oxygen) 濃度，並依此改變呼吸速率
(B) 與腦脊髓液 (cerebrospinal fluid, CSF) 接觸的延腦 (medulla oblongata) 可監測 pH 值，並利用此資訊調控呼吸
(C) 大腦 (brain) 會改變腦脊髓液 (cerebrospinal fluid, CSF) 的 pH 值，以迫使動物保留較多或較少的二氧化碳 (carbon dioxide)
(D) 肺部 (lungs) 中的牽張受器 (stretch receptors) 會刺激延腦 (medulla oblongata) 加快或減慢呼吸
(E) 頸動脈 (carotid artery) 中的機械受器 (mechanoreceptors) 直接偵測血液中的二氧化碳分壓 (partial pressure of carbon dioxide, PCO₂)，並單獨控制呼吸頻率

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

12. 貓的毛色受一對性聯遺傳 (X-linked) 對偶基因控制，其 O 對偶基因 (allele) 可產生一種酵素，能將真黑色素 (Eumelanin, 一種黑色或褐色的色素) 轉化為褐黑素 (Phaeomelanin, 一種橘色的色素)。 O 表現橘色， o 表現黑色，且 O 對 o 為顯性。(假設未發生 XXY 等染色體異常)。關於貓隻基因型與表現型的敘述，下列何者正確？
(A) 基因型 $o-Y$ 的公貓表現型為黑色
(B) 基因型 Oo 的公貓表現型為橘色
(C) 基因型 OO 的公貓表現型為橘黑相間
(D) 基因型 $o-Y$ 的公貓表現型為橘色
(E) 基因型 Oo 的母貓表現型為純橘色
13. 在哺乳動物的「中樞神經系統 (CNS)」中，神經元軸突外圍的髓鞘 (Myelin sheath) 主要由下列哪一種神經膠細胞所包裹形成？
(A) 微膠細胞 (Microglia)
(B) 許旺細胞 (Schwann cell)
(C) 星狀膠細胞 (Astrocyte)
(D) 寡樹突膠細胞 (Oligodendrocyte)
(E) 放射狀神經膠細胞 (Radial glia)
14. 對一般健康人人而言，下列哪些情況下最可能促進抗利尿激素 (antidiuretic hormone, ADH) 分泌增加？①飲用大量純水 (water loading) ②血漿滲透壓 (plasma osmolarity) 下降 ③因流汗導致脫水，使血漿滲透壓上升 ④血壓 (blood pressure) 明顯升高 ⑤進食高鹽食物 (high salt intake without water) ⑥吃多量含糖點心
(A) ①⑥ (B) ②④ (C) ③④ (D) ①② (E) ③⑤
15. 有關神經細胞 Action potential (動作電位) 的敘述，下列何者正確？
(A) Action potential 具有 all-or-none (全有或全無) 的特性。
(B) Action potential 在軸突上的振幅會隨傳導距離逐漸減少。
(C) 動作電位主要是由鉀離子 (K^+) 快速流入細胞所引起。
(D) 有髓鞘神經纖維的傳導速度比無髓鞘神經纖維慢。
(E) 神經纖維直徑越大，Action potential 傳導速度越慢。
16. 九局下半兩出局滿壘，大聯盟道奇隊的大谷翔平站上打擊區，身體啟動 fight-or-flight response。此時腎上腺髓質 (adrenal medulla) 大量分泌 epinephrine。下列何者最能說明 epinephrine 有助於骨骼肌運動的主要生理功能？
(A) 直接促使肌動蛋白 (actin) 與肌球蛋白 (myosin) 結合，增加肌肉收縮力量
(B) 促進肝醣分解 (glycogenolysis) 及脂肪分解 (lipolysis)，增加骨骼肌可利用的能量
(C) 抑制肝臟釋放葡萄糖，以避免血糖過高
(D) 增加腸胃蠕動，以提高營養吸收效率
(E) 抑制心跳，以降低肌肉的能量消耗
17. 人類細胞的基因組中僅有 2 萬多個蛋白質編碼基因，卻能使 B 細胞分化並生產出數百萬種具備高度多樣性的抗體分子。其最主要的分子機轉為何？
(A) 體細胞 V(D)J DNA 重組 (Somatic V(D)J DNA recombination)
(B) 前驅 mRNA 的選擇性剪接 (Alternative RNA splicing)
(C) 特異性啟動子 DNA 的甲基化調控 (DNA methylation)
(D) 染色質非組蛋白的乙醯化修飾
(E) 轉譯階段核糖體的隨機跳躍機制

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

18. 某病人血清中出現顯著升高的 IgE 抗體，且伴隨嗜酸性球活化與立即型過敏反應 (immediate hypersensitivity reaction)。下列何種疾病最可能與此免疫反應相關？
(A) Pollen allergy (花粉過敏)
(B) Bacterial pneumonia (細菌性肺炎)
(C) Type 1 diabetes mellitus (第一型糖尿病)
(D) Acquired immunodeficiency syndrome, AIDS (後天免疫缺乏症候群)
(E) Systemic lupus erythematosus, SLE (全身性紅斑性狼瘡)
19. 某病原可抑制宿主細胞之 MHC class I (Major Histocompatibility Complex class I) 表現，使感染細胞無法有效呈現內源性抗原。此時在免疫系統中，最可能被活化並增加其殺傷活性之細胞為何？
(A) 漿細胞 (Plasma cell)
(B) CD4⁺ T helper cell (CD4⁺ T 輔助型 T 細胞)
(C) 自然殺手細胞 (Natural killer cell, NK cell)
(D) B 細胞 (B lymphocyte, B cell)
(E) 嗜中性球 (Neutrophil)
20. 某研究團隊欲比較癌細胞與正常細胞之基因表現差異 (gene expression profiling)，進一步鑑定可能的致病基因 (disease-associated genes)，並對目標基因進行功能修復或編輯。下列何者為最合理之研究流程？
(A) 南方雜交 (Southern blot) → 短串聯重複分析 (Short Tandem Repeat, STR analysis) → PCR (Polymerase Chain Reaction)
(B) RNA 定序 (RNA sequencing, RNA-seq) → 全基因體關聯分析 (Genome-Wide Association Study, GWAS) → CRISPR 基因編輯修復 (CRISPR-based gene editing)
(C) 西方墨點法 (Western blot) → 體細胞核移植 (Somatic Cell Nuclear Transfer, SCNT) → PCR (Polymerase Chain Reaction)
(D) PCR (Polymerase Chain Reaction) → 南方雜交 (Southern blot) → 核移植 (Nuclear transfer)
(E) DNA 指紋分析 (DNA fingerprinting) → RNA 干擾 (RNA interference, RNAi) → STR 分析 (Short Tandem Repeat analysis)
21. 國際單位制 (SI prefixes) 中，mega 和 deci 分別代表：
(A) 10^{-9} 和 10^{-6}
(B) 10^6 及 10^{-1}
(C) 10^3 and 10^{-3}
(D) 10^9 和 10^{-6}
(E) 10^{-9} 和 10^{-3}
22. 何者為 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的正確化學英文命名是：
(A) Copper sulfate acid
(B) Copper sulfate pentahydrate
(C) Copper(II) sulfate acid
(D) Copper(II) sulfate pentahydrate
(E) Copper(V) sulfate hydrate

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

23. 下列哪一個化學反應式是平衡的？
(A) $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
(B) $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
(C) $2\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$
(D) $6\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{Cl}_2 + 2\text{MnO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$
(E) $8\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 3\text{Cl}_2 + 2\text{MnO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$
24. 將 35.0 mL 濃度為 0.255 M 的硝酸加入 45.0 mL 濃度為 0.328 M 的硝酸鎂溶液中。最終溶液中硝酸根離子的濃度是多少？
(A) 0.481 M
(B) 0.696 M
(C) 0.854 M
(D) 1.10 M
(E) 2.95 M
25. 若等質量的 $\text{O}_2(\text{g})$ 和 $\text{HBr}(\text{g})$ 分別置於相同體積和溫度的兩個容器中，下列哪一個敘述是正確的？
(A) O_2 容器中的壓力將大於 HBr 容器。
(B) HBr 分子數量多於 O_2 分子數量。
(C) O_2 分子的平均速率小於 HBr 分子的平均速率。
(D) HBr 分子的平均動能大於 O_2 分子的平均動能。
(E) 兩種氣體的壓力是相同。
26. 固體過氧化鈉 (Na_2O_2) 與液態水反應生成氫氧化鈉水溶液和氧氣。若在 1.0 atm 壓力和 25°C 的條件下，於開口容器中，過氧化鈉與水反應生成 250.0 L 氧氣，則反應將釋放出多少熱量？(已知： $\Delta H_f^\circ[\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})] = -510.9 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H_f^\circ[\text{NaOH}(\text{aq})] = -469.2 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285.8 \text{ kJ/mol}$)
(A) 35,400 kJ
(B) 6740 kJ
(C) 4117 kJ
(D) 3330 kJ
(E) 2900 kJ
27. 利用光誘發某些化學反應的常見方法，在溶液中生成自由的鹵素原子。例如，反應 $\text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{Cl}_{(\text{g})}$ 的反應焓變 ΔH 為 242.8 kJ/mol 。試問：能使溶液中產生自由氯原子的光之最長波長為何？($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ， $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，Avogadro constant = 6.02×10^{23})
(A) 898.6 nm
(B) 665.2 nm
(C) 549.3 nm
(D) 546.3 nm
(E) 492.6 nm
28. 下列哪個元素具有最大的電子親和力 (electron affinity，正值最大)？
(A) K
(B) Br
(C) As
(D) Ar
(E) I

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

29. 下列物質中哪些是平面分子？(i) SO_3 (ii) SO_3^{2-} (iii) NO_3^- (iv) PF_3 (v) BF_3
 (A) 僅 (i) 和 (ii)
 (B) 僅 (i)、(iii) 和 (v)
 (C) 僅 (iv)
 (D) 除(iv)外，其餘皆為平面分子
 (E) 除(ii)外，其餘皆為平面分子
30. 請指出 TeF_4 中心原子所使用的混成軌域(hybrid orbitals)型態。
 (A) sp
 (B) sp^2
 (C) sp^3
 (D) sp^3d
 (E) sp^3d^2
31. 考慮 N_2^- 、 N_2 和 N_2^+ 這三種離子。哪些離子是順磁性(paramagnetic)的？
 (A) N_2 和 N_2^-
 (B) N_2^+ 和 N_2
 (C) N_2^+ 和 N_2^-
 (D) 只有 N_2^-
 (E) 只有 N_2^+
32. 溴化鉀 (KBr) 的晶體結構與氯化鈉 (NaCl) 相似，皆屬於面心立方晶格 (face-centered cubic, FCC) 結構。已知 K^+ 與 Br^- 的離子半徑分別為 133 pm 與 195 pm。假設所有 Br^- 離子位於晶胞的角與面心位置，而 K^+ 離子則填充於晶胞的稜邊位置並交替排列，試計算晶胞的邊長。
 (A) 980 pm
 (B) 856 pm
 (C) 728 pm
 (D) 698 pm
 (E) 656 pm
33. 以下是初始速率數據適用此化學反應。 $\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{FClO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ，下列哪一個是該反應的速率定律 (速率方程式，rate equation)？

Expt. #	$[\text{F}_2]$ (M)	$[\text{Cl}_2\text{O}]$ (M)	Initial rate (M/s)
1	0.05	0.010	5.0×10^{-4}
2	0.05	0.040	2.0×10^{-3}
3	0.10	0.010	1.0×10^{-3}

 (A) $\text{rate} = k[\text{F}_2]^2[\text{Cl}_2\text{O}]^4$
 (B) $\text{rate} = k[\text{F}_2]^2[\text{Cl}_2\text{O}]$
 (C) $\text{rate} = k[\text{F}_2][\text{Cl}_2\text{O}]$
 (D) $\text{rate} = k[\text{F}_2][\text{Cl}_2\text{O}]^2$
 (E) $\text{rate} = k[\text{F}_2]^2[\text{Cl}_2\text{O}]^2$
34. 計算反應 $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 在 400°C 時的 K_p ，已知反應在 400°C 時的 K_c 為 2.1×10^{-2} 。
 (A) 0.70×10^{-4}
 (B) 1.7×10^{-3}
 (C) 2.1×10^{-2}
 (D) 1.2
 (E) 3.8

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

35. 氟化鉻(III)的溶度積常數 $K_{sp} = 6.6 \times 10^{-11}$ ($\text{CrF}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+} + 3\text{F}^-$)。氟化鉻(III)的摩爾溶解度 (molar solubility) 是多少？
(A) $1.2 \times 10^{-3} \text{ M}$,
(B) $1.6 \times 10^{-3} \text{ M}$,
(C) $2.2 \times 10^{-4} \text{ M}$,
(D) $1.6 \times 10^{-6} \text{ M}$,
(E) $6.6 \times 10^{-11} \text{ M}$
36. 碳酸鈉可藉由加熱碳酸氫鈉而製備得到： $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。已知在 25°C 時，此反應的焓變化為 $\Delta H^\circ = 128.9 \text{ kJ/mol}$ ，吉布斯自由能(Gibbs free energy)變化為 $\Delta G^\circ = 33.1 \text{ kJ/mol}$ ，在標準狀態下，此反應自發(spontaneous)進行的溫度最低是多少？
(A) 0.4 K,
(B) 3.9 K,
(C) 321 K,
(D) 401 K,
(E) 525 K
37. 考慮一個基於以下自發反應的電化學電池： $2\text{AgCl}(\text{s}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + 2\text{Cl}^- + \text{Zn}^{2+}$ 。若鋅離子濃度維持在 1 M，氯離子濃度由 1 M 降至 0.001 M，則電池電壓應：
(A) 升高 0.06 V
(B) 升高 0.18 V
(C) 升高 0.35 V
(D) 降低 0.06 V
(E) 降低 0.18 V
38. 在 n 型半導體 (n-type semiconductors) 中：
(A) 價帶 (valence band) 與導帶 (conduction band) 之間的能隙非常大。
(B) 加入能提供電子的雜質，可增加導帶中的自由電子數量。
(C) 價帶與空的導帶發生重疊。
(D) 在純半導體中摻入可產生「正電洞」(positive holes) 的雜質。
(E) 含有金屬的雜質會使價帶與空的導帶發生重疊。
39. 關於核分裂(fission)和 核融合(fusion)，下列哪一項敘述是正確的？
(A) 核融合常發生在最重的同位素之間，而核分裂較容易發生在較輕的同位素之間。
(B) 核分裂反應的質量虧損 (Δm) 為負值，而核融合反應的質量虧損 (Δm) 為正值。
(C) 核融合反應的發生需要在數百萬度的溫度下。
(D) 鈾-239 (Pu-239) 原子的核融合會產生大量元素的多種同位素。
(E) 中子誘發的核融合過程可以在室溫下發生，而不須在數百萬度的高溫下。
40. 下列哪一個反應會導致一個或多個碳原子的混成軌域 (hybridization) 產生變化？
(A) 烷烴(alkane)的自由基鹵化反應(halogenation)
(B) 酯的水解生成酸和醇。
(C) 以鹵素取代芳香環。
(D) 醇的氧化生成羧酸。
(E) 用強礦物酸(mineral acid)中和胺。

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

41. 花式溜冰選手在無明顯外力矩的旋轉時，利用手臂伸縮改變身體轉速。若收臂後轉動慣量變為原來的 $1/3$ ，轉速變為原來的幾倍？此過程中動能如何變化？
(A) 轉速 3 倍，動能不變
(B) 轉速 3 倍，動能增為 3 倍
(C) 轉速 $1/3$ ，動能不變
(D) 轉速 3 倍，動能減為 $1/3$
(E) 轉速 9 倍，動能增為 3 倍
42. 陀螺高速旋轉時不會立即傾倒，而會產生陀螺進動 (precession)。其根本原因是？
(A) 旋轉產生的離心力抵消重力
(B) 陀螺旋轉接觸面動摩擦力恰好平衡重力
(C) 旋轉時空氣升力支撐陀螺
(D) 旋轉速度足夠大時，慣性力抵消重力矩
(E) 重力矩改變陀螺的角動量方向，使旋轉軸繞鉛直軸旋轉而非倒下
43. 壓力鍋烹飪食物速度比普通鍋快，主要原因為何？
(A) 密封增加熱量，使食物直接受熱更多
(B) 密封後鍋內氣壓升高，水的沸點提高，使食物在更高溫度下烹煮
(C) 密封後隔絕空氣，食物氧化速度降低
(D) 壓力使食物細胞壁破裂，加速熟化
(E) 壓力鍋全面接觸的金屬導熱係數較高，傳熱更快
44. 一迴旋加速器中，以磁感應強度 B 的均勻磁場使帶電量 q 、質量 m 的粒子做圓周運動，並以交變電場反覆加速。下列何者正確？
(A) 粒子每圈的旋轉半徑固定不變，軌跡為單一圓形
(B) 磁場對粒子做正功，使粒子速度持續增加
(C) 旋轉半徑 $r = mv/(qB)$ ，粒子被加速後速度增大，旋轉半徑隨之增大
(D) 考量圓周長與迴旋週期的關係，粒子越快週期越短
(E) 當粒子速度接近光速時，仍可用固定頻率的交變電場持續共振加速
45. 光從折射率 1.5 的玻璃，射向折射率 1.0 的空氣，發生全反射的臨界角 θ_c 滿足何式？
(A) $\sin \theta_c = 1.5$
(B) $\sin \theta_c = 2/3$
(C) $\cos \theta_c = 2/3$
(D) $\tan \theta_c = 2/3$
(E) 不會發生全反射
46. 肥皂泡或油膜在白光照射下呈現彩色條紋，其原因為何？
(A) 油膜或肥皂膜本身含有各種色素，白光照射下產生相對應的色澤
(B) 白光中各波長的光，因薄膜的微觀粗糙表面，散射成各色光譜
(C) 薄膜對不同顏色的光吸收率不同，薄膜多次吸收累積，造成光譜的變化
(D) 肥皂分子對可見光中的各波長，產生各自的激發波長的螢光效應
(E) 白光在薄膜上下表面反射，使各不同波長的光產生建設性或破壞性干涉

中國醫藥大學 115 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

- 47 一個氫原子中的電子從第三激發態躍遷回基態。在所有可能的躍遷路徑中，可能放出幾種不同頻率的光子？
(A) 1 種
(B) 2 種
(C) 3 種
(D) 4 種
(E) 6 種
- 48 核磁共振造影 (MRI) 的成像物理原理主要基於下列何者？
(A) 高頻磁場會導致人體內組織產生 X 射線，可穿透人體被觀測
(B) 放射性同位素，在強磁場下造成同位素在體內的重新分布
(C) 強磁場使氫原子核自旋能階分裂，再以射頻脈衝激發並偵測其射頻訊號
(D) 超聲波在不同組織中的因磁場導致的反射差異
(E) 組織內電子在強磁場下，會呈現可偵測的量子穿隧效應
- 49 一顆籃球從高度 100 m 的樓頂由靜止落下，同一瞬間，地面上的弓箭手以初速度 $v_0 = 50 \text{ m/s}$ 垂直向上朝籃球射出一支箭。忽略空氣阻力， $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列關於箭擊中籃球的時刻與位置，何者正確？
(A) 箭在 $t = 1 \text{ s}$ 時擊中籃球，擊中位置距地面 90 m
(B) 箭在 $t = 2 \text{ s}$ 時擊中籃球，擊中位置距地面 80 m
(C) 箭在 $t = 3 \text{ s}$ 時擊中籃球，擊中位置距地面 45 m
(D) 箭在 $t = 4 \text{ s}$ 時擊中籃球，擊中位置距地面 20 m
(E) 兩者無法相遇，因為箭到最高點時仍低於籃球位置
- 50 一均勻長棍，質量為 M 、長度為 L ，一端以無摩擦鉸鏈固定於天花板，且桿可在重力場下（重力加速度 g ）做小角度擺動。已知均勻長棍繞一端旋轉的轉動慣量為 $I = ML^2/3$ 。下列關於此系統振盪頻率的敘述，何者正確？
(A) 此系統與擺長為 $2L/3$ 的單擺等效，角頻率為 $\omega = (3g/2L)^{1/2}$
(B) 此系統與擺長為 $L/2$ 的單擺等效，角頻率為 $\omega = (2g/L)^{1/2}$
(C) 此系統與擺長為 L 的單擺等效，角頻率為 $\omega = (g/L)^{1/2}$
(D) 角頻率與質量 M 有關， M 越大振盪越慢
(E) 角頻率與棍長 L 無關，只由重力加速度 g 決定