

自然科學概論試題

適用學系:科學應用與推廣學系科學教育碩士班 A 組

一、選擇題，請選出最適當的答案（每題 3%，30%）

- 1、一族群中的某單因子顯隱性遺傳基因的顯性與隱性基因頻率分別為 0.9 與 0.1，則第一子代中該單因子的表現型之顯隱性比例為何？
 - (A)90：10
 - (B)99：1
 - (C)81：19
 - (D)3：1
- 2、動物胚胎發育時，其胚體細胞分化改變與遷移最多的時期為下列哪一階段？
 - (A)胚層期
 - (B)原腸期
 - (C)囊胚期
 - (D)桑椹期
- 3、假如一個人的動脈彈性減少，則其血壓與其動脈彈性正常時相比，下列敘述何者最恰當？
 - (A)心臟收縮時血壓較為升高，舒張時血壓也較升高
 - (B)心臟收縮時血壓較為升高，舒張時血壓不受影響
 - (C)心臟收縮時血壓較為升高，舒張時血壓較為降低
 - (D)心臟收縮時血壓較為降低，舒張時血壓較為升高
- 4、菌類的無氧呼吸過程中，丙酮酸(pyruvid)轉變成乳酸(lactade)的作用是屬於下列哪一種化學變化？
 - (A)氧化作用
 - (B)還原作用
 - (C)脫氫作用
 - (D)去氫作用
- 5、如果發現了一種動物具有下面的特徵：表面具有鱗片不具皮毛、有鳴聲、肘部呈 90 度彎屈、具有肺的構造、體內可看見大的動靜脈、居住處乾旱。這可能是下面那一類生物？

- (A)哺乳類
 - (B)兩生類
 - (C)爬蟲類
 - (D)鳥類
- 6、韋格納的「大陸漂移」學說認為，約兩億年前地球表面的「超大陸」開始分裂，向四周漂流。但此學說受到強烈質疑；其中最重要的質疑點，除「岩石怎麼可能在岩石上面運動」外，尚包括下列選項的哪一點質疑？
- (A)爬蟲類化石分佈
 - (B)動力源
 - (C)冰川運動方向
 - (D)北歐地層出現熱帶植物化石
- 7、下列哪一個選項，證實水星繞日運行的軌道，可產生類似星體之歲差現象？
- (A)克卜勒行星運動定律
 - (B)牛頓萬有引力傳遞定律
 - (C)愛因斯坦廣義相對論
 - (D)霍金宇宙弦論
- 8、富含氧化鐵紅色縞狀層紋的疊層石，是全球冶煉鋼鐵的重要原料，由這些二十多億年前大量形成的氧化鐵，我們對此現象可以做何種推斷？
- (A)海洋形成於二十多億年前
 - (B)生物形成於二十多億年前
 - (C)地球大氣層在二十多億年前已經含有充足的氧氣
 - (D)二十多億年前地球臭氧層的濃度已經和現今大氣相同
- 9、有關風吹海面引起的波浪，下列敘述何者正確？
- (A)波浪之波高愈大，波長愈短
 - (B)風速愈大，產生波浪之波高愈小
 - (C)風速愈大，提供海水產生波浪的能量愈少
 - (D)頻率相同的兩種波浪，波長較長者其傳播速率較快
- 10、利用牛頓第二運動定律：力(F) = 質量(m) × 加速度(a)，我們可以算出地震的何種資訊？
- (A)地震規模
 - (B)地震強度
 - (C)地震震源
 - (D)地震方向

二、問答與計算（共 70%，第 3 題佔 20%，其餘各題佔 10%）

- 1、礦物定義為何？又何謂「異質同形」礦物「同質異形」礦物及「似」礦物，並舉例說明之？
- 2、一火車發出頻率為 500Hz 的氣笛聲，以 90km/hr 的速率接近臺中月臺上的人，此人聽到氣笛聲音頻率應是多少？(假設此時環境溫度為 0°C；空氣中聲音頻率：331.6 m/sec)
- 3、細胞會對激素、神經傳導物、甚至外來的化學物質、物理刺激，引起細胞內的反應。請依您所知，列表或繪圖說明各種細胞訊息傳入的機制。
- 4、若有一放熱的化學反應為 $3A(aq) + B(aq) \rightarrow 2C(aq)$ ，達平衡時測得 $[A] = 0.1M$ 、 $[C] = 2.0M$ ，且其平衡常數為 1.0×10^5 ，則
 - (1) B 的濃度為何？
 - (2) 若將上述反應加熱，則 C 的濃度會變大、變小還是不變？為什麼？
- 5、10 毫升 0.4 M 的氫氧化鈉(NaOH)和 10 毫升 0.1M 的硫酸(H₂SO₄)混合後，
 - (1) 溶液中的 OH⁻ 離子濃度為何？
 - (2) 上述溶液的 pH 值為何？
- 6、甲烷燃燒的反應如下： $CH_4 + 2O_2 \rightarrow 2H_2O + CO_2$ 若各分子的莫耳生成焓 ΔH_f 為 -75(CH₄)、-242(H₂O)及 -394(CO₂) kJ/mol，則
 - (1) 甲烷燃燒的反應焓為何？
 - (2) 若在定壓的條件下，將 8 公斤的甲烷完全燃燒，則此反應會釋放多少的熱量？

國立臺中教育大學 101 學年度研究所碩士班招生考試

科學教育概論試題

適用學系:科學應用與推廣學系科學教育碩士班 B 組

- 一、請比較問題導向學習(problem-based learning)與專題導向學習(project-based learning)的異同。(20%)
- 二、請舉出五項學生在學習「光與熱」相關概念時，所具有的迷思概念。(15%)
- 三、何謂「迷思概念」(Misconception)?請從當代科學學習觀點說明學童迷思概念的來源及對科學教學的啟示(20%)
- 四、科學學習傳統重視「實驗」與「探究」，近來有倡導重視「科學閱讀」之論點，有人認為其中會有互相衝突之處(實驗與閱讀)，你的觀點為何?請論述之。(15%)
- 五、科學推理思考的類型可以包括那些?請各舉出一個例子。(15%)
- 六、請敘述一下科學探究活動的設計原則應該包括那些要素?並說明為什麼?(15%)

國立臺中教育大學 101 學年度研究所碩士班招生考試

專業語文試題

適用學系:科學應用與推廣學系科學教育碩士班 A、B 組

- 一、某研究者調查國小二、四、六年級學童對於「水族箱中的氧氣供應者為何？」的科學概念，不同年級學童的選答結果統計如下表。假設您是撰寫研究報告的研究者，請寫出對於下表的研究結果之敘述。(20%)

表 水族箱氧氣供應者選答百分比

年級 選項 百分比	二 N=138	四 N=144	六 N=130	全體學生 N=412
	水	21.0	27.1	15.4
魚	18.1	11.1	6.9	12.1
*水草	21.7	47.2	63.8	43.9
泥沙	8.0	2.1	2.3	4.1
不知道	23.9	11.1	10.0	15.0
未作答	7.2	1.4	1.5	3.4

*表正確選項

- 二、翻譯以下英文(20%)

- 1、 Alternative conception
- 2、 Prior knowledge
- 3、 Teaching material
- 4、 Scientific attitude
- 5、 Collaborative learning
- 6、 Operational definition
- 7、 Formative evaluation
- 8、 Formulating hypotheses
- 9、 Secondary school
- 10、 Qualitative research

三、請寫出以下短文主要希望表達的訊息以及加以摘要 (30%)

The purpose of this article is to provide an introduction to the growing body of research on the development of scientific reasoning skills. The focus is on the reasoning and problem-solving strategies involved in experimentation and evidence evaluation. Research on strategy use in science has undergone considerable development in the last decade. Early research focused on knowledge-lean tasks or on tasks in which subjects were instructed to disregard prior knowledge. Some researchers have developed an integrated model of scientific discovery that has served as a framework to study the interaction of conceptual knowledge and the set of cognitive skills used in scientific reasoning. Researchers now take a more integrated approach, examining the development and use of strategies in moderately complex domains in order to examine the conditions under which subjects' theories (or prior knowledge) influence experimentation, evidence evaluation, and belief revision.

四、(15%)

Aluminum is the third most abundant element on Earth (after oxygen and silicon), but it is tightly locked into insoluble minerals such as kaolinite ($\text{Al}_2(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_5$) and bauxite (AlOOH). Acid rain from human activities is a recent change in the history of Earth, and it is introducing soluble forms of aluminum (and lead and mercury) into the environment. At a pH below 5, aluminum is mobilized from minerals and its concentration in lake water rises rapidly. At a concentration of 130 $\mu\text{g/L}$, aluminum kills fish. In humans, high concentrations of aluminum cause dementia, softening of bones, and anemia.

請說明本段大意為何？

五、(15%)

許多登山者利用碘消毒河水或湖水使之可安全飲用。碘比僅可過濾細菌但無法過濾病毒的過濾器還有效，因為病毒小到可以通過濾膜，但碘卻可以殺死水中的所有物質。登山者會攜帶一 60 mL 玻璃瓶內含固體碘與鐵氟龍襯裡的蓋子。此晶體可以使溶液含飽和碘。使用蓋子量取瓶中的溶液加入裝有 1L 的河水或湖水中，放置 30 分鐘，即可飲用。記住，只使用飽和碘溶液，不使用固體碘，因過多的碘對人體有害。維生素 C 是一種在於許多食物中的還原劑，它可快速的與碘反應。因此在消毒河水或湖水的 30 分鐘內，不可加入含維生素 C 汁飲料。

請闡述或舉例說明劑量多寡及善用科學的重要性。