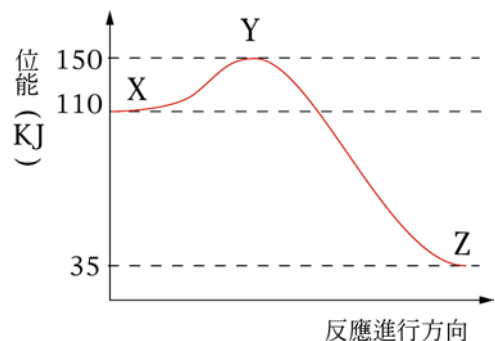


國立臺中教育大學九十九學年度研究所碩士班招生考試
自然科學概論 試題

適用學系：科學應用與推廣學系

一、單選題(30%，每題 2%)

1. 下列物質何者在晶體中含有離子鍵與共價鍵？ (A)NaCl (B)H₂SO₄
(C)HCN (D)KClO₄。
2. 將 2.0M 的 H₂SO_{4(aq)}450mL 和 1.0M 的 H₂SO_{4(aq)}550mL 相混合後，其體積
莫耳濃度變為若干 M？ (A)1.20 (B)1.85 (C)2.00 (D)1.45。
3. 做為光電材料，銻金屬比鋰金屬較受歡迎使用之理由是： (A)銻金屬之
密度較大 (B)銻金屬之游離能較低 (C)銻金屬之氧化電位較小 (D)銻
金屬之昇華熱較小。
4. 某物對水之溶解度：20°C 時為 20 克／100 克水。取 20°C 之飽和溶液 240
克，加熱至 80°C 時，蒸發掉 40 克的水，剩下的溶液再加入 40 克某物，
則可達飽和溶液。試求 80°C 時，某物對水的溶解度約為多少克／100 克
水？ (A)33.3 (B)66.7 (C)50.0 (D)75.0。
5. 理想氣體方程式(PV=nRT)實際上是由多種定律綜合導出的，下列何項定律
並未參與 (A)波以耳定律 (B)查理定律 (C)亨利定律 (D)亞佛加厥定
律。
6. 有關滲透現象的敘述，何者正確？
(A)滲透作用具有選擇性，亦即溶質粒子小的比溶質粒子大的易通過半透膜
(B)1M 蔗糖水溶液之滲透壓等於 1M 葡萄糖水溶液之滲透壓
(C)將紅血球放在滲透壓較大的溶液中，血球將吸水而破裂
(D)滲透壓的形成是因為純水可擴散到溶液的一方，而溶液中的水不能擴散
到純水的一方。
7. 右圖表某一化學反應位能圖：下列何者錯誤？
(A)圖中 X、Y、Z 各表示反應物、活化錯
合物、生成物
(B)逆反應活化能為 115KJ
(C)本反應反應熱為 75KJ
(D)正反應活化能為 40KJ。

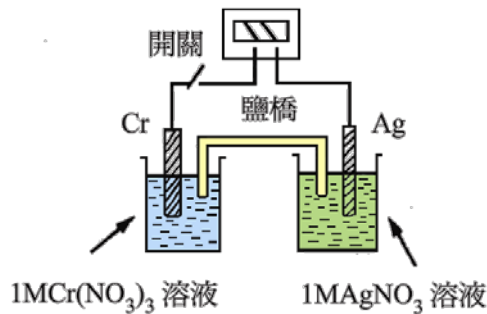


<<背面尚有試題>>

8. 有關碰撞學說的敘述，下列何者正確？
- (A)反應物粒子間相互碰撞就會發生化學反應
 - (B)發生碰撞的反應物粒子具有足夠的能量就能發生化學反應
 - (C)發生碰撞的反應物粒子需具有足夠的能量及正確的碰撞方位才可發生反應
 - (D)發生碰撞的反應物粒子之能量稍微不足但具有正確的碰撞方位也可以發生反應
 - (E)在反應容器內之反應物粒子大部分均具有足夠的能量而形成活化錯合物。
9. 已知水的解離為吸熱反應，其解離常數 K_w 在 25°C 時為 1.0×10^{-14} ，下列敘述何者正確？ (A)在 80°C 時，純水之 $\text{p}K_w > 14$ (B)在 65°C 時，某水溶液之 $\text{pOH}=7$ ，則此溶液之 $\text{pH} < 7$ (C)在 4°C 時，純水之 $\text{pOH} < 7$ (D)在 80°C 時，鹼性溶液的 $\text{pOH} + \text{pH} > 14$ 。
10. 下列有關緩衝液的敘述，何者不正確？ (A)緩衝液是弱酸和其鹽或弱鹼和其鹽的混合液 (B)催化反應與一般化學反應不同，不需在緩衝液中進行 (C)緩衝液之 pH 值不會因為加入少量的酸或鹼而發生大幅度的變化 (D)緩衝液是利用到同離子效應的原理。
11. 將一個含水量為 98% 的細胞，置於含 3% 的鹽溶液中，此時細胞對環境而言，為下列何種狀況？(A)等張的 (B)高張的 (C)低張的 (D)親水的。
12. 如果一個藥物阻礙了核糖體的功能，下列何者是最有可能發生情形？ (A) DNA 無法製作自己的拷貝 (B)蛋白質將無法產生 (C) DNA 將發生突變 (D)將無法製造 mRNA。
13. 如果希望進一步掌握冠狀動脈硬化的得病可能性，我應該特別注意下列那一項指標？ (A)血清膽固醇的總量 (B) 血漿尿酸值 (C) HDLs 和 LDLs 的相對量 (D) VLDLs 的總量。
14. 下列何者經常被用來作為空氣污染的指標性生物？ (A)地衣 (B)木麻黃 (C)水筆仔 (D)夾竹桃。
15. 具有世代交替生活史的植物，其生活史不可能發生下列那一個現象？
- (A)孢子體行減數分裂產生單套孢子 (B)配子體行有絲分裂產生單套配子
 - (C)單套孢子與單套孢子相結合形成雙套合子 (D)雙套合子直接發育為孢子體。

二、問答題(70%)

1. 試計算 0.195 克的膽固醇($C_{27}H_{46}O$)溶於 0.1 升的血清中，則膽固醇在人體血清中的體積莫耳濃度為多少(M)? (5%)
2. 參閱下圖及標準電位 $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3e^{-}$, $E_0 = +0.74V$, $Ag \rightarrow Ag^{+} + e^{-}$, $E_0 = \square 0.80V$ 設線路接通，即在_____ (填Ag或Cr) 極發生氧化作用。電池之最高電壓可達_____；又設將鹽橋移去，則電壓降為_____。(9%)



3. 試述鐘乳石和石筍的主要成分為何？是如何形成的？(6%)
4. 請說明並解釋何謂生態足跡 (Ecological Footprint)? (7%)
5. 舉例說明皮膚裡具有調節體溫的構造如何調體溫？(8%)
6. 有一個單擺擺長為 L 被懸掛在一鐵架上而能自由擺動。假設先讓此單擺進行等週期擺動並測得其擺動週期為 T 。現若在該單擺靜止時於其擺長中央 $L/2$ 處增加一支鐵釘。此鐵釘的作用為(1)讓單擺在鐵釘上方的擺長在單擺通過鐵釘時無法繼續擺動，(2)讓單擺在鐵釘下方的擺長在單擺通過鐵釘時仍能繼續擺動。現在讓單擺從與第一次實驗時相同的位置開始擺動，則此次實驗單擺的擺動週期應為 T 的多少倍。請詳細說明你的計算過程。(10%)
7. 考慮由兩塊相同大小的長條形磁石及導體所組成的孤立系統。請從電磁感應的觀點(即法拉第定律)說明(1)當導體靜止而磁石以等速運動向導體接近時，在導體內部可能發生的現象；(2)若將(1)的情況反過來，磁石靜止而導體以等速運動向磁石接近時，則在導體內部可能發生的現象。(10%)
8. 請說明一種實用的能源應該具有那些條件？(8%)
9. 請解釋海嘯發生的原因及其可能對人類所產生的危害。(7%)

國立臺中教育大學九十九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

- 一、長久以來的研究顯示；學生的迷思概念並不容易改變。試列出您認為迷思概念不易改變最重要的四項因素，並分別舉例（迷思概念）說明之。（20%）
- 二、(1)今年1月，媒體曾報導美國國家科學院院刊發表的一份研究指出；女學生的數理能力比男學生低落。其主要原因為何？(2)您認為台灣是否也有此問題？(3)假設有此問題，您認為應如何改善此問題？（15%）
- 三、(1)試提出你心目中理想的中小學科學學習之藍圖。並舉出如何將理想化實踐之具體作法至少一例。(2)請根據你對於現行中小學科學學習的現況之了解，提出你認為的該改進之主要重點。並舉出具體改進作法至少一例。（20%）
- 四、(1)試提出5E探究學習之五個階段及主要作法。(2)請比較傳統科學學習與5E探究學習異同之處。(3)試說明學者提出5E探究學習，對於學習者主要的協助為何？（15%）
- 五、何謂行動研究（Action research）？行動研究對教育現況改進與教師專業成長可能的貢獻為何？(15%)
- 六、電腦網際網路的發達，促成現代社會與生活型態產生很大的改變，請論述電腦網路對當前學校科學教育可能的影響。（15%）

國立臺中教育大學九十九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

一、請逐句將下段英文短文翻譯成中文。(25%)

The Scope of Scientific Literacy

In *National Science Education Standards* [NSES] (NRC, 1990), scientific literacy was defined as students' knowledge and understanding of the interaction of science, technology and society [STS], the nature of science [NOS], and different science areas—physical, life, health and earth sciences. Scientific literacy also included students' ability to apply their knowledge of science when making personal decisions in their daily lives. According to NSES, a scientifically literate person can identify scientific issues underlying national and local decisions, express positions that are scientifically and technologically informed and evaluate the quality of scientific information on the basis of its source and the methods used to generate such information.

二、以下是一種動物——人面蜘蛛——的相關資料（節錄自陳忠侃所著之「人面八爪女王之真情獨白」，本文獲得人與自然科學寫作桂冠獎佳作）。請你在閱讀後，擷取你認為所需要的資料，轉寫成一百字至二百字間，適合國小五年級學生閱讀的短文，並自訂一個題目。（請注意：切忌原文照抄）（25%）

學名：*Nephila sp.*

中名：人面蜘蛛(蛛形綱)

外觀特徵：身體分頭胸及腹兩部分，有一對觸鬚及四對步足於頭胸部。雌性個體體長約 35~50mm，頭胸部隆起，色調呈黃綠，其上之花紋酷似老人之臉孔。腹部上有黃色、黃褐及黑褐色之條斑。步足黑色，在近末端有黃褐色之斑點。雄性個體體長約 5~10mm，體呈紅褐色，形態與雌性個體極為不同。成熟之雄性個體觸鬚末端有特化觸肢器，在交配時雄性個體會將精子置入其中而注入雌性個體體內。

生態習性：雌性個體一般在樹林、竹林及果園中結圓形網，某些大型個體所結的網直徑可達一公尺。有時網上會有體型極小之橘紅色或銀色之寄居姬蛛寄生，捕捉附著其上之小型昆

<<背面尚有試題>>

蟲。小型個體或幼體會在其圓網前築一類似迷宮之障礙網，有保護之功能。人面蜘蛛通常每天結一個新網，而在築新網前會先吃掉舊網，重複使用含於絲中之蛋白質。昆蟲被蜘蛛網截獲後，蜘蛛會以第四對步足從腹部之絲疣紡出成股之絲捆縛獵物，再以大顎將毒液注入獵物體內，將其麻痺(人面蜘蛛之毒液對人體應無重大影響)。攝食時，蜘蛛先將消化液注入獵物體內，待獵物體內之柔軟組織化為液體後，再吸入體內。雄性個體成熟前亦會築網捕食，但成熟後則會附著於接近成熟之雌性個體網中，待其蛻皮成熟後與之交配。有時雌性個體會在交配後將雄性個體吃掉。在臺灣，從南到北中低海拔之樹林、竹林及果園都有其蹤跡。

三、A molecule is said to be oxidized if it loses one or more electrons in a chemical reaction. On the other hand, a reduction half-reaction involves gaining electrons. Most metals corrode because they oxidize easily. The corrosion of iron is commonly seen. However, some metals develop a thin coating when they are oxidized. For example, a thin layer of aluminum oxide is formed in the oxidation of aluminum. Such a coating can inhibit further corrosion and protect the structure of the material.

請依據上文，用中文回答下列的問題：

- (1) 什麼樣的過程稱為 oxidation？什麼樣的過程稱為 reduction？ (10%)
- (2) 金屬容易發生 corrosion 的原因為何？ (5%)
- (3) 文中舉何例說明某些金屬的 corrosion 不會太嚴重？ (10%)

四、請以 200 字以內的短文，說明「科學思維」(scientific thinking)在生活中的重要性。(25%)