

109 學年度學科能力測驗

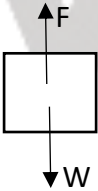
自然考科解析

1.E	考你科學發展史：先有拉塞福原子模型，再來是波耳氫原子模型，最後才是夸克模型，故選丙乙甲
2.B	<p>題目有瑕疵，初速為 5m/s 向上，不太符合一般對自由落體的概念</p> <p>如果有初速且初速向上向下都可稱為自由落體的話，照此邏輯，何必分鉛直上拋鉛直下拋，但是題目問約為多少，這個初速值，影響不大</p> <p>利用運動學等加速度運動第三公式</p> $v = \sqrt{5^2 + 2(-10)(-100)} \cong 45m/s$
3.B	<p>根據克卜勒第二定律，距離近時速率大，距離遠時速率小</p> <p>E 圖則是錯在太陽不在中心，而在焦點</p>
4.B	<p>庫倫力的簡單計算題，如果合力量值最大，應該選同為引力或同為斥力</p> <p>用消去法只剩 B, C 兩選項</p> <p>B：對左邊 2Q 而言，距離 R，電荷乘積 2Q×Q+距離 2R，電荷乘積 2Q×2Q</p> <p>C：對左邊 Q 而言，距離 R，電荷乘積 2Q×Q+距離 2R，電荷乘積 2Q×Q</p> <p>不用複習的計算，直接判斷，B 的受力一定比較大</p>
5.B	<p>螺線管對磁鐵為引力，彈簧才會伸長，根據右手定則，電流必為 P 到 Q(外電路)</p> <p>滑動後，伸長量更大，表示電流更大，X 一定是往 Q 點移動，電阻才會變小，電流才會變大</p>
6.E	<p>考前視覺暫留叫大家背：</p> <p>(1) 星系團>星系，甲的質量是乙的 1000 倍，故甲應為星系團，乙為星系</p> <p>(2) 甲的波長比乙大，根據哈伯定律，表示甲的速度比乙大，則甲的距離比乙遠</p> <p>此題應該是照一般原則去判斷，反之如果是特殊狀況，甲為星系，乙為星系團</p> <p>BC 兩選項會同時對，不符合單選題之原則</p>
7.C	鏡頭(物鏡)對準觀測物後，調整丙(粗調節輪)。
8.E	<p>(A) 原核生物也具有核糖體。</p> <p>(B) 兩者皆有染色體。</p> <p>(C) 有些原核生物與原生生物具有鞭毛。</p> <p>(D) 有些原生生物(如藻類)具有細胞壁。</p>

9.C	(A)碳反應亦需要光反應的能量，使用巴拉刈後影響光反應，則碳反應無法進行。 (C) 巴拉刈為強氧化劑，可吸收電子，干擾電子傳遞過程。 (D)作用的位置在葉綠體的類囊體(葉綠囊)。 (E)動物沒有葉綠體。
10.A	(A)排卵前，卵巢分泌動情素，排卵後，卵巢分泌黃體素(多)、動情素(少)。
11.C	先由方程式:甲為氨，丙為二氧化碳，戊為氧氣。 再由溶解度:乙為氯化氫，丁為氫。
12.C	使用向上排氣法。
13.E	找出非電解質且為中性者。
14.C	$4\text{NH}_3+5\text{O}_2\rightarrow 4\text{NO}+6\text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{NO}+\text{O}_2\rightarrow 2\text{NO}_2$
15.A	① $\text{A}+2\text{B}\rightarrow\text{AB}_2$ ② $\text{B}+\text{C}\rightarrow\text{BC}$ 將① $\times\frac{1}{2}$ +② $\times(-1)$ 即可得: $\frac{1}{2}\text{A}+\text{BC}\rightarrow\frac{1}{2}\text{AB}_2+\text{C}$ \therefore 反應熱為 $\frac{1}{2}\Delta H_1-\Delta H_2$
16.B	
17.D	甲: $\text{S}^{2-}, \text{Cl}^-, \text{K}^+, \text{Ca}^{2+}$ 共 4 個核外電子數為 18。 乙:質子數多，引力較大 \rightarrow 半徑小。 丙:質子數多，引力較大 \rightarrow 半徑小。 丁:同族往下，半徑愈大。
18.D	7.6 公分汞柱=0.1 大氣壓=100 百帕，故山頂氣壓約為 900 百帕，按圖可知山頂高度約為 1000 公尺，可再推得溫度下降 6.5 度，故為 13.5 度。
19.C	由圖可知略多於 4 小時，故為 5 小時。
20.D	已知時間與距離可以推得速度。
21.E	(A)不只相互錯動，還有互相隱沒。 (B)應為下方。

	(C)菲律賓海板塊隱沒到歐亞板塊下方。 (D)應為下方。																				
22.C	(A)越容易。 (B)越不容易。 (D)坡度大小會影響山崩的發生。 (E)越容易山崩。																				
23.D	(A)有關。 (B)非單一測站。 (C)與地質有關。 (E)不一定。																				
24.CE	(A)波動性 (B)不連續 (D)古典電磁波理論失敗，一定要用近代物理的量子論解釋																				
25.BD	<p>考古題</p> <p>(A)LED 電費 $0.01 \text{ kW} \times 2000\text{h} \times 2.5 \text{ 元/度} = 50 \text{ 元}$ 利用功率的倍數關係，可推得</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>白熾燈</th> <th>省電燈泡</th> <th>LED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一年電費</td> <td>300</td> <td>75</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>燈泡購置費</td> <td>$15 \times 2 = 30$</td> <td>60</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>總成本</td> <td>330</td> <td>135</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>效率</td> <td>$860/60 = 14.3$</td> <td>$775/15 = 51.6$</td> <td>$900/10 = 90$</td> </tr> </tbody> </table> <p>故 B 問總費用：白熾燈 > LED > 省電燈泡 故 D 問轉換效率：LED > 省電燈泡 > 白熾燈 E 錯，要省電就選功率最低的</p>		白熾燈	省電燈泡	LED	一年電費	300	75	50	燈泡購置費	$15 \times 2 = 30$	60	125	總成本	330	135	175	效率	$860/60 = 14.3$	$775/15 = 51.6$	$900/10 = 90$
	白熾燈	省電燈泡	LED																		
一年電費	300	75	50																		
燈泡購置費	$15 \times 2 = 30$	60	125																		
總成本	330	135	175																		
效率	$860/60 = 14.3$	$775/15 = 51.6$	$900/10 = 90$																		
26.ACE	(B)有增益效果。 (D)沒有都比較低。																				
27.CDE	(A)不純粹由心肌收縮造成。 (B)應為一次。																				
28.BD	(A)絲瓜藤的卷鬚攀爬木竿與碰觸方向有關。 (C)觸發運動中，碰觸位置的細胞生長不受抑制。																				

	(E) 攀爬與趨光運動類似。
29.BDE	(A) 吸入的氣體不會進入胸腔而是進入肺泡。 (C) 肺泡沒有骨骼肌。
30.ADE	(B) 不會立即發高燒。 (C) 登革熱病毒非經由接觸傳染。
31.DE	(D) 容量瓶 (E) 吸(移)液管。
32.CD	(C) 過濾為第(2)(5)步驟。 (D) 傾析為第(1)步驟。
33.ADE	(B) 黑子為高密度磁性，抑制對流的激烈活動造成。 (C) 不會影響電離層厚度。
34.BD	(B) 經修正後須變亮，所以視星等變小 $\Delta m < 0$ 。 (D) 距離越遠通過星際塵埃越多，則影響越顯著。
35.ADE	颱風為熱帶氣旋非鋒面系統，路徑受太平洋高壓影響。
36.ABC	(A) 閃電現象主要發生在對流層內。 (B) 夏季的午後對流層若很旺盛，其造成的降水通常容易伴隨閃電現象。 (C) 冬季東北季風若延地形爬升，其速率不快，不易造成強烈對流伴隨閃電現象。
37.C	(A) 靜止狀態，細胞膜兩側電荷不同有電位差，稱膜電位。 (B) 是電位改變而非電流。 (D) 動作電位是在同一個細胞神經纖維上的電位變化，而非兩個不同的神經細胞之間。 (E) 特化的心肌，如節律點，亦有動作電位產生。
38.E	(A)(B) 伏特=J/C (C) 看圖，看振幅，應該是最大 (D) 看圖，振幅應該更小 (E) 看圖，看振幅，正確
39.D	(A) 頻率是波速除以波長 (B) 看圖，清醒活動時，頻率最大

	(C) 看圖， δ 波的週期是 0.5 秒 (D)看圖，頻率約 7Hz (E)看圖，1s 內不太可能有 1000 個波長
40.CD	(A)乾電池:化學能→電能。 (B)水力發電:位能→動能→機械能→電能。 (E)天然氣發電:化學能→熱能→電能。
41.D	至少含 C,H,N,O→所以(B)(C)(E)不合。 又因為分子量為葡萄糖的 180 倍，且含磷重量百分率極低，不可能為(E)DNA，故選(D)。
42.AE	(B)核糖體由 rRNA 及蛋白質組成，不含 DNA、磷脂質。 (C)中心粒僅由蛋白質組成，不含 DNA、RNA、磷脂質。 (D)核仁由 Rrna、蛋白質組成，不含 DNA、磷脂質。
43.C	直接看圖判斷，可以不用管挺舉 (A)速率漸減，動能減少 (B)速度恆為正值，高度持續上升，位能增加 (C)速度恆為負值，高度持續下降，位能減少 (D)錯，已到庚，高度仍在下降 (E)錯，丙到戊，速度恆為正值，高度持續上升
44.D	 F 為選手施力，W 為重力。 $(F - W) = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow F - 1000 = 500, F \cong 1500$
45.ACD	(A)等速直線運動=合力為 0。 (B)合力為向心力(必不為 0)。 (C)(D)重力當作向心力，且等速率→不用額外給動力。 (E)還需要正向力(飛機提供)，否則無法完成鉛直圓周。
46.A	(A) F_1 為磁鐵 2 給磁鐵 1 的磁力， F_2 為磁鐵 1 給磁鐵 2 的磁力。 為作用力與反作用力。 (B) f_1 為地面給磁鐵 1 的力， f_2 為地面給磁鐵 2 的力。 (C) F_1 為磁力， f_1 為摩擦力。 (D) T_1 為正向力， W_1 為重力。 (E) F_1 為磁力， f_2 為摩擦力。
47.E	(A)(B)不能有 g，且 $F_1=F_2=f_1=f_2$ 、 $T_1=W_1 \neq T_2=W_2$ ，只有(E)符合。

48.C	<p>假設乙的質量為 1，則甲的質量為 α</p> <p>乙減少的位能=$1 \times g \times L$</p> <p>合體最後的位能=$(1 + \alpha)g\frac{L}{2}$</p> <p>表示碰撞損失的力學能=$1 \times g \times L - (1 + \alpha)g\frac{L}{2} = \frac{1 - \alpha}{2}gL$</p> <p>是原來位能的$\frac{1 - \alpha}{2}$倍</p>
49.C	<p>乙到達最低點的速率為\sqrt{gL}，合體盪高的速度為$\sqrt{g\frac{L}{2}}$，</p> <p>最低點碰撞前後瞬間，動量守恆：$1 \times \sqrt{gL} + 0 = (1 + \alpha)\sqrt{g\frac{L}{2}}$</p> <p>$\sqrt{2} = 1 + \alpha$</p> <p>$\alpha \cong 0.4$</p>
50.ADE	<p>表皮細胞與黏膜細胞可在進行有絲分裂。</p>
51.E	<p>(A)因為明明為 A 型，則媽媽不可為 $I^A I^A$。</p> <p>(B)因為明明為 B 型，則爸爸可以是 $I^B I^B$ 或 $I^B i$。</p> <p>(C)明明為 B 型，且小孩為 A 型，所以先生可為 A 型($I^A I^A$、$I^A i$)或 AB 型。</p> <p>(D)因為白白為 B 型($I^B i$)，且女兒為 O 型(ii)，所以先生可為 A 型($I^A i$)、B 型($I^B i$)、O 型(ii)。</p>
52.ACE	<p>(B)大腸桿菌基因轉殖前，不會產生胰島素。</p> <p>(D)原核生物與真核生物的細胞分裂機制不同。</p>
53.D	<p>(D)80 年代發現部分 rRNA 具酵素功能，具此可將生物分成三群，故新增域的分類階層。之後的核酸序列比較發現真核生物與古細菌較類似，更有人認為真核生物是古細菌演化的一支。</p>
54.ABC	<p>(A)因為有消長之初環境變動較大，能適應者較少。</p> <p>(B)以圖解所示物種數較少，種絨競爭較小。</p> <p>(C)次級消長速率較快。</p> <p>(D)變化較不顯著，而非不變。</p> <p>(E)連續的。</p>

55.BCD	<p>(A)指數函數為 2^n 增加的方式，故人口數會以”J”型上升。</p> <p>(B)由圖形中斜率可判斷</p> <p>(D)2020年的人口組成若隨時間軸推移，最年輕的0歲組成至2080年時已不具有生育力，故無法對2080的族群走向產生影響。</p> <p>(E)由於該圖未給死亡率，故無法判斷。</p> <p>§大考中心答案為 BCE</p>
56.AB	<p>硫酸鉀：K^+和 SO_4^{2-} 以離子鍵結合，SO_4^{2-} 中，S和O原子以共價鍵結合，故甲為硫酸鉀。</p> <p>甲烷：分子化合物，熔點較低，且難溶於水，故乙為甲烷。</p> <p>石墨：可導電的共價網狀物，故丙為石墨。</p> <p>氯化鈉：可溶於水且水溶液可導電，故丁為氯化鈉。</p> <p>鎂：金屬具有延展性，故戊為鎂帶。</p>
57.A	$W_{H_2O} = 10.8mg \quad W_H = 10.8 \times \frac{2}{18} = 1.2mg$ $W_{CO_2} = 26.4mg \quad W_C = 26.4 \times \frac{12}{44} = 7.2mg$ $W_O = 10 - 1.2 - 7.2 = 1.6mg$ $n_C : n_H : n_O = \frac{7.2}{12} : \frac{1.2}{1} : \frac{1.6}{16} = 6 : 12 : 1$ <p>$\Rightarrow C_6H_{12}O$ (且具有1環或1π結構)，故(B)(D)不可能。</p>
58.B	<p>題幹敘述為同體積，故令HCl、NaOH均為t公升，濃度分別為aM、bM。</p> <p>因混和溶液的$[H^+] = 10^{-6}M$，故混合後的$[HCl] = 10^{-6}M$。</p> $\text{混合後的}[HCl] = \frac{HCl_{mole} - NaOH_{mole}}{2t} = 10^{-6}M$ $\Rightarrow aM \cdot tL - bM \cdot tL = 10^{-6}M \cdot 2tL$ $\Rightarrow aM - bM = 2 \times 10^{-6}M$
59.AB	<p>(A)非金屬原子通常以共價鍵結合。</p> <p>(B)羧基為常見官能基中唯一具有酸性。</p> <p>(C)共價鍵形式結合，分子為分子化合物。</p> <p>(D)六員環的碳原子皆有4組共價鍵，滿足八隅體，不會再有孤電子對。</p> <p>(E)有雙鍵不一定有順，反異構物</p>

60.CD	(A)石墨非氧化劑(提供平台,使鋰可嵌入)。 (B)鑽石不可導電。 (C)電池為放熱反應。 (D)放電時 $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ (E)鋰離子遇水不燃燒,鋰金屬才會。
61.B	Cl^- , Br^- , I^- 遇 Hg_2^{2+} , Cu^+ , Pb^{2+} , Ag^+ , Tl^+ 會沉澱。 而 $\text{Ni} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{Ag}$ (Ni^{2+} 為綠色) $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$
62.D	(A)室女座星系團在仙女座星系外。 (B)哈雷慧星在木星和織女星之間。 (C)天王星在木星和織女星之間。 (E)冥王星在木星和織女星之間。
63.C	地面氣溫與露點相同,表赤達到飽和,所以上升到 2 公里高的氣溫與露點皆為 $30^\circ\text{C} - 6 \times 2^\circ\text{C} = 18^\circ\text{C}$ 。
64.A	(B)龍捲風的尺度小於 60 公里,不適合。 (C)午後熱對流也是小尺度,不適合。 (D)聖嬰現象範圍大,不符合題意要求的台灣所在的東亞地區。 (E)受颱風影響的街道也是小尺度,不適合。
65.AD	由圖可讀出海水溫度越高(較淺處)和壓力越高(較深處),海水的傳聲速度越快。
66.BE	岩蓋(laccolith)通常是酸性岩漿,黏滯性極高,不易往兩側流動,累積壓力,以致上層岩層被迫向上彎折。 (B)岩層的生成順序可能 A-B-C-D-I。 (E)岩層的確切年代由絕對年代確定。
67.ABE	(A)石油是化石燃料的一種,屬非再生能源。 (B) CO_2 增加,可增強溫室效應。 (C) CO_2 與臭氧洞無關。 (D)矽藻為矽酸鹽類非碳酸鹽類,較不受影響。 (E)受艾克曼海流影響故集中大洋中央。
68.B	每隔 23h56m 有極大期,可知與恆星有關。

VICTOR⁺

得勝者文教