116年 學測化學雙引擎 素養題考猜 第一回

請同學準備完整時間且不會被打擾的空間專心測驗

－ 作答注意事項 －

考試範圍：基礎化學（全）

考試時間：20分鐘

作答方式：

(1) 選擇題請使用 2B 鉛筆作答於『答案卷』，若要修改請用橡皮擦，請勿使用修正帶（液）。

(2) 考生上述規定作答，若未依規定導致答案無法辨識或校閱，恐影響考試成績。

選擇題計分方式：每題10分

(1) 單選題：五個選項中僅有一個選項為正確答案，答錯／未作答／劃記超過一個以上答案，均視同未得分。

(2) 多選題：五個選項中至少有一至多個答案，各選項獨立判定，若所有選項均達對，則獲得該題所有分數；若有錯 K 個選項，則獲得該題分數的(5-2K)/5的分數，若未作答則不得分。

參考資料

一、元素週期表：

$_{1}H$																	$_{2}He$
$_{3}Li$	$_{4}Be$											$_{5}B$	$_{6}C$	$_{7}N$	$_{8}O$	$_{9}F$	$_{10}Ne$
$_{11}Na$	$_{12}Mg$											$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$
$_{19}K$	$_{20}Ca$	$_{21}Sc$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$	$_{31}Ga$	$_{32}Ge$	$_{33}As$	$_{34}Se$	$_{35}Br$	$_{36}Kr$

二、理想氣體常數：0.082 atm · l/mol · k

三、log2=0.3；log3=0.48；log5=0.7；log10=1

孔恩科學教育出版 版權所有 翻印必究

一、選擇題：多選題每題 10 分。各選項獨立判定，多選與漏選均計為判錯；全對得 10 分，錯 1 個選項得 6 分，錯 2 個選項得 2 分，錯 3 個以上或整題未作答得 0 分。

1.____ 研究員討論α粒子穿過理想『單層原子』金屬薄箔後的偏轉，他使用同一束α粒子與薄金屬箔，共記錄100000個粒子的出射方向；偏轉角以原入射方向為0°，超過90°表示較大幅度的偏折，180°則接近完全反彈。

偏轉角θ	記錄個數
0° ≤θ<5°	97902
5° ≤θ≤90°	2094
90° <θ≤180°	4

依表中多數與少數的差異，及研究所比較的電荷分布，下列哪些正確?(應選三項)

(A) 多數粒子幾乎直行，證明原子的質量均勻填滿整個體積。

(B) 少數α粒子發生大角度偏轉，顯示原子內存在體積很小、電荷集中的區域

(C) 相較於布丁葡萄乾模型，拉塞福提出的原子行星模型更能解釋少數近距通過粒子的強烈轉向

(D) 這組觀察直接辨認出了中子，而α粒子偏折是因為撞擊到原子正中間的中子

(E) α粒子是透過放射性元素的α衰變釋放出來的正電粒子

2.____ 貨船燃燒燃料所產生的廢氣含有 CO_2。研究者提出用一種金屬氫氧化物吸收 CO_2，使其轉為碳酸鹽。船員以化學計量估算原料需求與產物數量，並評估船上所需的儲存空間。以下取未接觸廢氣的純吸收劑 Q，分析其離子組成與中和反應。Q 僅由甲、乙兩種離子構成。甲為 X 原子形成的二價單原子陽離子，其離子基態電子組態僅分布於 K、L、M 三層，且 L、M 層的電子數相同；乙可與 $CO_2(aq)$ 反應。請利用吸收劑的種類與上述粒子線索，判斷下列敘述哪些正確? (應選兩項)

(A) 甲的電子分層為 2、8、8，因此元素 X 位於第三週期。

(B) 將甲與乙以 1：1 的數目比組合，就能使 Q 的總電荷為零。

(C) 乙的路易斯結構具有 3 對孤電子對。

(D) Q 是離子化合物，其中只存在離子鍵。

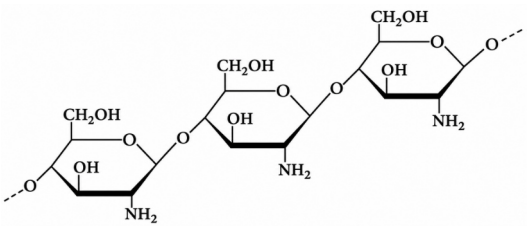
(E) 1.11 g 的 Q 恰好中和 150 mL、0.200 M 的鹽酸。

孔恩科學教育編製 - 版權所有翻印必究

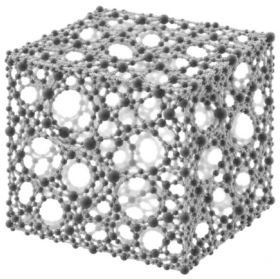
3.____ 幾丁聚醣氣凝膠是一種以天然高分子聚合物「幾丁聚醣」為主要骨架的三維多孔材料。製備時，通常先將幾丁聚醣溶解於適當的稀酸水溶液中，再透過凝膠化作用，使高分子鏈形成三維網絡結構，最後利用適當的乾燥技術移除孔隙中的溶劑，盡可能保留原有的多孔骨架，形成質輕且具有大量孔隙的氣凝膠。

幾丁聚醣分子具有羥基（—OH）與胺基（—NH_2），能參與鏈間作用。結合多孔結構後，可作為吸附及其他功能材料的研究對象；實際用途仍取決於配方與操作條件。

Li 等人比較冷凍乾燥與超臨界 CO_2 乾燥，觀察到所得孔洞結構不同。下圖(二)以理想幾丁聚醣鏈段及孔洞內的純流體為對象，忽略高分子末端基；圖中的規則孔洞僅為結構示意。



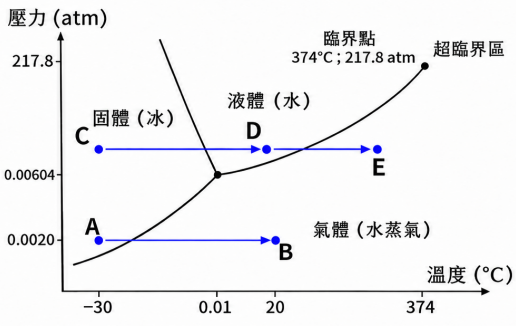
圖一 幾丁聚醣局部段落



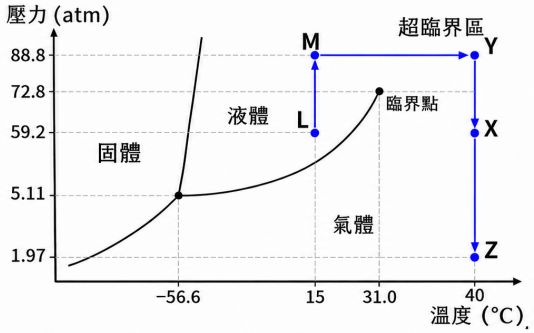
圖二 氣凝膠多孔骨架

乾燥要移除的是孔洞中的流體，並保留固體骨架。而液氣界面可能拉扯孔壁、造成孔隙收縮；以下比較以減少這種收縮為目標，不比較其他因素對孔徑的影響。圖三，將冷凍乾燥先使水結冰再移除；圖四則先用乙醇置換水，再以 CO_2 置換乙醇，圖二只呈現置換完成後的 CO_2

圖三 水的相圖



圖四 CO_2 的相圖



根據上方圖形判斷與文字敘述，下列哪些正確? (應選三項)

(A) 圖三 A→B 跨越固氣共存線；相較於 C→D→E，更有利於減少液氣界面造成的孔隙收縮。

(B) 圖四若改在 1.97 atm 下由固態逐漸加熱，CO_2 可先熔化再汽化。

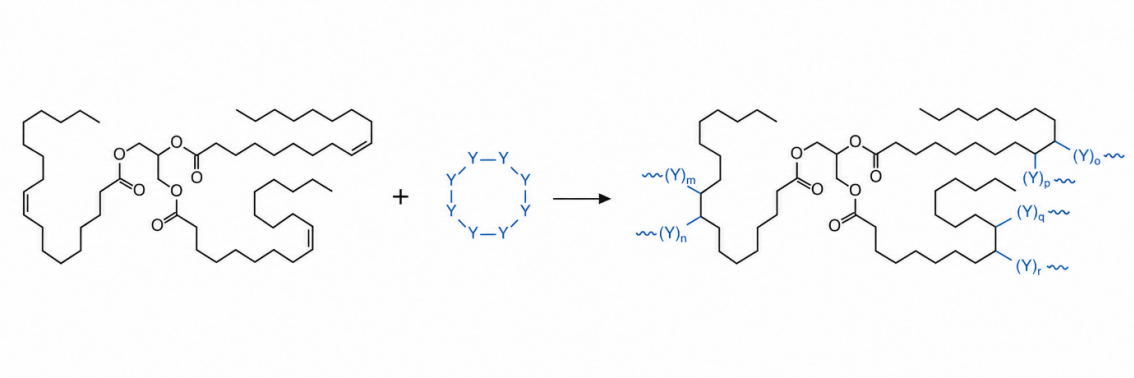
(C) 圖四 X 點的溫度高於臨界溫度，所以該點的 CO_2 屬於超臨界流體。

(D) 圖四 L→M→Y→Z 不跨越液氣共存線，有助減少液氣界面造成的孔隙收縮

(E) 依圖示鏈段，忽略末端基時，理想重複單元的最簡式為 $C_6H_{11}NO_4$。

4._____ 汞污染可能來自金屬汞 Hg 或汞離子 Hg^{2+}。為製作低成本捕汞材料，研究者將煉油副產的非金屬 Y與食用油反應，並證實回收食用油也能用於製備。加熱使原料中的 Y_8 環狀分子開環，並與油分子中的不飽和結構反應，形成含Y的交聯聚合物，並且用Y交聯聚合物的Y原子的孤對電子捕捉 Hg^{2+}。

材料分析顯示，某些配方中仍有未反應的 Y_8 顆粒包覆在聚合物內，這些游離 Y_8 並未參與交聯反應。在捕捉金屬汞的實驗中，研究者鑑定出HgY，顯示捕汞過程不只是將汞留在孔隙中



下列對材料結構與元素身分的判斷，哪些正確? (單選)

(A) 反應前的Y_8 分子以8個共價鍵相連形成環形，為皇冠型。

(B) Hg 與 Y_8 形成 HgY 是氧化還原反應；含 Y 的交聯聚合物捕捉 Hg^{2+} 則僅是物理吸附。

(C) 既然得到固態交聯聚合物，就可判定其中每個Y原子都已參與交聯，沒有Y_8 分子。

(D) Y 與油交聯之後會形成與金剛石類似的網狀固體。

(E) 根據以上的結構，選用的廢油應該以動物油脂為主。

5 研究團隊將木質素碳化後再磺化，製成固體酸，促進乙醯丙酸與乙醇反應。所得的乙醯丙酸乙酯可作為生質燃料添加物的研究對象。研究者在相同反應溫度、時間與投料比例下比較不同催化材料，觀察到產物的產率不同。為評估這項製程，以下分別考慮圖示反應的原子利用與指定產率下的原料需求。

$CH_3C(=O)CH_2CH_2COOH + HOCH_2CH_3 \rightleftharpoons CH_3C(=O)CH_2CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O$

乙醯丙酸與乙醇在固體酸催化下反應，生成乙醯丙酸乙酯與水。(H＝1.0、C＝12、O＝16)

一、若以乙醯丙酸乙酯為目標產物，求此反應的原子經濟?(答案經四捨五入至小數點後1位) (5分)

二、若重新進行另一次實驗的產率為 72.0%，以投入的乙醯丙酸可生成的理論酯量為基準。若要取得 259.2 kg 純乙醯丙酸乙酯，至少需投入多少 kg 純乙醯丙酸？ (5分)（單選）
(A) 208.8 kg (B) 259.2 kg (C) 290.0 kg (D) 360.0 kg (E) 405.0 kg

6. 肉桂中的香豆素含量會因樣品來源而異。研究員以浸泡、煎煮等方式製備肉桂萃取物，再用色譜分析香豆素。研究估算一根『肉桂棒』帶入的香豆素量時，也納入萃取產量並隨濾液全部喝入，其餘均隨棄去的粉渣移除。以下改以一杯沖泡飲品為對象，比較實際喝入的香豆素總量與參考值。

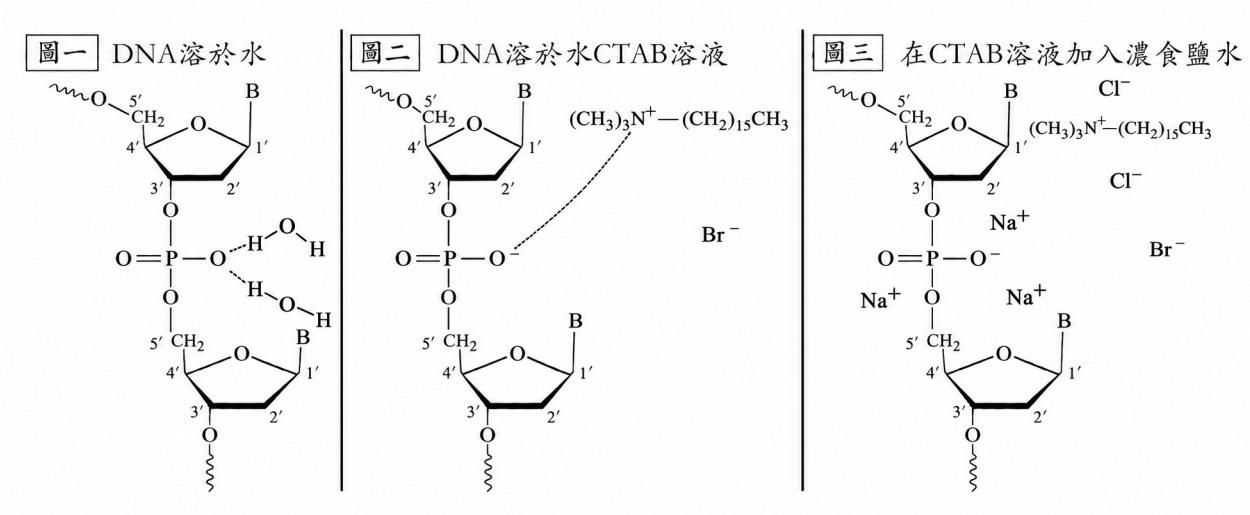
若香豆素每日耐受攝入量（TDI）0.10 mg／(kg · day)作總攝入量的比較基準，另設下列資料:

項目	資料
體重	54.0 kg
乾燥肉桂粉中的香豆素含量	3000 ppm（質量比）
粉末中香豆素轉入且隨濾液喝入的比例	40.0%
當日其他食物已提供的香豆素量	1.80 mg

有天小嫻飽餐一頓後，想喝含有肉桂粉的飲用液。若當日香豆素總攝入量不超過每日耐受攝入量，這杯飲品最多可使用多少 g 肉桂粉?

孔恩科學教育編製 - 版權所有翻印必究

7.____ 植物DNA粗萃取實驗，研究者須使 DNA 與雜質分開，再將 DNA 回收。有一研究員試著改進萃取方法，先用含十六烷基三甲基溴化銨(CTAB) 的溶液使 DNA 沉澱，收集後以高鹽水溶液處理，再加入乙醇。CTAB 是純化過程中使用的界面活性劑，其存在會影響 DNA 的溶解與析出。



為判斷同一份 DNA 為何先回溶、後析出，以下整理其中四階段的操作：

階段	操作與溶液條件	DNA 的狀態
甲	將含十六烷基三甲基溴化銨(CTAB) 的溶液，溶解植物細胞的核膜，使 DNA 釋出	釋放至水溶液中
乙	十六烷基三甲基溴化銨(CTAB)與DNA結合並沉澱出來	析出
丙	以高鹽水溶液處理前段沉澱，得到 0.90 mL 溶液；其中 NaCl 濃度為 1.20 mol/L。	溶解於溶液中
丁	向丙加入 1.50 mL、體積百分濃度為 95% 的預冷乙醇，輕柔混合後出現白色棉絮狀，再以離心收集	析出

比較四階段的溶液組成與 DNA 狀態，下列敘述哪些正確？ (應選兩項)

(A) 甲階段 CTAB 能協助破壞核膜，是因為 CTAB 屬於脂肪酸鹽類的肥皂

(B) 乙階段加入CTAB後，CTAB 的長鏈陽離子與 DNA 帶負電的磷酸基相吸，使形成的複合物較不易溶於水而析出

(C) 丙階段高鹽水溶液處理後使 DNA 回溶，是因為 CTAB 與 DNA 分別和 Cl^-、Na^+ 形成固定比例的離子化合物而分離

(D) 丁階段利用加入乙醇使 DNA 析出，屬於層析分離。

(E) 丁階段加入乙醇後，溶劑組成改變，導致DNA以白色棉絮狀析出

8.____ 甘油是生質柴油製程的副產物，研究者希望將它轉成其他化學品。研究者以氧氣及鉑催化劑，研究不外加鹼時，甘油在水溶液中的化學反應。研究檢出甘油醛與甘油酸，並提出其中一條反應途徑：



沿上述兩步轉變追蹤至甘油酸，下列敘述哪些正確？(應選三項)

(A) 甘油醛的分子式為$C_3H_6O_3$，而甘油酸的示性式為$C_2H_3(OH)_2COOH$

(B) 甘油酸碳的平均氧化數為＋2/3

(C) 由甘油轉變到甘油酸需要還原劑

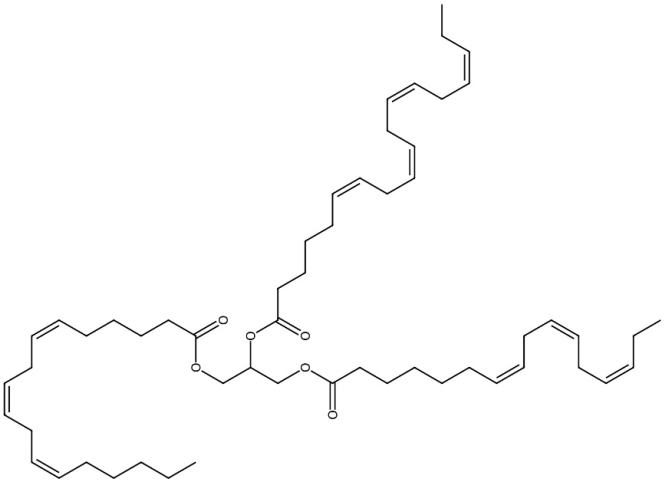
(D) 甘油與甘油酸具有相同的孤對電子

(E) 甘油、甘油醛與甘油酸都含有羥基。

9. 承上題，若有一物質X，X僅含C、H、O，且只可能為上述三種物質之一，取0.530 g的X完全燃燒，並定量收集到0.660 g CO_2與0.270 g H_2O，依燃燒分析法X物質最有可能為何?

孔恩科學教育編製 - 版權所有翻印必究

10.____ 為開發可接觸食品的包裝膜，研究者將天然成膜原料與植物油搭配。研究員A以綠豆澱粉（甲）為主要成膜材料並添加油脂(丙) $C_{55}H_{86}O_6$，發現部分配方的水蒸氣透過係數較低。研究員B另以乳清蛋白（乙）搭配油脂(丙) $C_{55}H_{86}O_6$，發現薄膜在水中的溶出比例降低。為比較這兩種食品包裝膜的原料，以下只討論甲、乙本身及油脂丙，忽略其他添加物。



圖示油脂（丙）

另取甲在酸性條件下，可完全水解獲得單醣，取任兩單醣脫去一分子水形成雙醣丁。 依研究中的材料用途、甲與乙的組成，以及丙的鍵結，判斷下列敘述哪些正確？(應選四項)

(單醣分子量=180，油脂丙分子量=842，甘油分子量=92)

(A) 甲的簡式為$(C_6H_{10}O_5)_n$

(B) 甲、乙分別完全水解，所得單體葡萄糖與脂肪酸。

(C) 雙醣丁的分子量為342。

(D) 丙水解所得的脂肪酸均屬不飽和脂肪酸，這些脂肪酸在常溫常壓下較可能為液態。

(E) 每8.42克的丙完全水解，可得到0.92克的甘油。

孔恩科學教育編製 - 版權所有翻印必究

116 學測化學 素養考猜 第一回 答案區

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
簡答	BCE	CE	ADE	AD	見詳解	3.00 g	BE	ABE	見詳解	BCDE

1. 散射推論 ｜ 答案：(B)(C)(E)

本題觀念：由散射結果比較原子內電荷分布的模型，並辨認 α 粒子的組成與電性。多數粒子幾乎直行與極少數粒子大幅偏折，必須一起解釋。

表中總數為 97902＋2094＋4＝100000。偏轉小於 5° 的粒子占 97.902%；偏轉超過 90° 的粒子僅占 0.004%，即每 25000 個粒子約有 1 個。這些比率是出射粒子的統計，不能直接當作原子核占原子體積的比率。

(A) 錯誤。多數 α 粒子幾乎直行，表示它們多半未遭遇足以使其大幅轉向的強作用。原子的質量與電荷並非均勻填滿整個體積；原子的大部分空間位於體積很小的原子核之外。不能由「多數直行」得出「質量均勻分布」的結論。

(B) 正確。少數 α 粒子發生大角度偏轉，需要很強的局部作用來改變其運動方向。電荷若集中於體積很小的區域，少數近距離通過的粒子便可能強烈偏轉，而其餘大多數仍可近乎直行，因此能同時解釋兩種觀察。這支持原子內存在電荷高度集中的小區域；僅靠這組角度統計，不能單獨判定中心電荷的正負。

(C) 正確。布丁葡萄乾模型將正電荷分散於整個原子範圍，難以解釋單次近距通過便產生的大角度偏轉。拉塞福模型把中心電荷集中於小區域，能使少數近距通過的 α 粒子受到強烈作用而轉向，因此比前者更符合表中結果。此處支持的是核式電荷分布，並不是這項實驗已直接觀察到電子繞核的軌道。

(D) 錯誤。這組散射結果用來檢驗原子內電荷分布，不能直接辨認中子。中子不帶電，不是使帶正電 α 粒子產生庫侖偏轉的電荷來源。以帶正電原子核的模型解釋時，近距離的電性斥力即可造成大幅轉向，不必假設撞上位於正中央的中子。

(E) 正確。發生 α 衰變的放射性原子核會放出 α 粒子。α 粒子是氦－4 的原子核，由 2 個質子與 2 個中子組成，不含電子，淨電荷為＋2e，因此是帶正電的粒子。其來源與組成屬先備知識，不能單由表中的偏轉個數推得。

2. 先辨認離子，再做酸鹼計量 ｜ 答案：(C)(E)

Q 是金屬氫氧化物，故乙是 OH^-。甲的基態電子只到 M 層，K、L 層已填滿；由 L、M 電子數相同，得甲為 2、8、8，共 18 電子。X^{2+} 少了 2 電子，X 原子有 20 電子，為 Ca。

(A) 錯。2、8、8 是 Ca^{2+}；判週期要看中性 Ca 原子的 2、8、8、2，故 Ca 在第四週期。

(B) 錯。Ca^{2+} 與 OH^- 以 1：1 結合仍有＋1 電荷；須以 1：2 組合成 $Ca(OH)_2$。

(C) 對。OH^- 有 6＋1＋1＝8 個價電子，O—H 單鍵用掉 2 個，剩下 6 個都在 O 上，為 3 對孤電子對。

(D) 錯。Ca^{2+} 與 OH^- 之間是離子鍵，OH^- 內的 O—H 為共價鍵。

(E) 對。$Ca(OH)_2＋2HCl \rightarrow CaCl_2＋2H_2O$。1.11 g ÷ 74.0 g/mol＝0.0150 mol，需 0.0300 mol HCl；150 mL＝0.150 L，0.150 L×0.200 mol/L＝0.0300 mol，恰好相等。

3. 沿相圖路徑判斷是否出現液氣界面 ｜ 答案：(A)(D)(E)

橫軸是溫度，縱軸是壓力。先沿箭頭看穿過哪條共存線，再判斷有沒有液氣界面。超臨界狀態須同時高於臨界溫度與臨界壓力。

(A) 對。A→B 在水的三相點壓力下方，跨固氣共存線，冰直接昇華。C→D→E 先熔化再跨液氣共存線，會經過液氣界面；按題設計，前者較能減少孔隙收縮。

(B) 錯。1.97 atm 低於 CO_2 的三相點壓力 5.11 atm；沿此定壓線加熱，不進入液相，固態 CO_2 直接昇華。

(C) 錯。X 為 40 ℃、59.2 atm，雖高於臨界溫度 31.0 ℃，卻低於臨界壓力 72.8 atm，不能判為超臨界。

(D) 對。L→M 仍在液相；M→Y 在 88.8 atm 加熱到臨界溫度以上；Y→Z 在 40 ℃ 降壓。整條路徑繞過液氣共存線的終點，不會穿過液氣共存線。

(E) 對。把重複單元對應到游離的葡萄糖胺 $C_6H_{13}NO_5$。忽略端基時，每增加一個單元形成一個糖苷鍵、少一個 H_2O，得 $C_6H_{11}NO_4$，此反應與葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)聚合成澱粉時，簡式為$C_6H_{10}O_5$概念相同

4. 交聯骨架與捕汞反應　｜　答案：(A)

由煉油副產物、Y_8 環與 HgY 等線索可辨認 Y 為硫。先判斷 S_8 與聚合物的鍵結，再分別討論 Hg 與 Hg^{2+} 的捕捉方式。

(A) 對。S_8 由 8 個硫原子以 8 條 S—S 共價單鍵首尾相接，為非平面的皇冠狀環。

(B) 錯。Hg 與硫形成 HgS 時，Hg 的氧化數由 0 變＋2，S 由 0 變－2，確為氧化還原。但聚合物上的 S 可用孤電子對與 Hg^{2+} 配位，這是化學結合，不能說只是物理吸附。

(C) 錯。交聯網絡可以包覆未反應的 S_8。固態外觀不能證明原料全反應，題幹也明示有些配方含游離 S_8。

(D) 錯。開環的硫鏈與油中的不飽和部位反應，建立共價交聯，形成網狀固體骨架，但仍與典型的金剛石網狀固體型態不同。

(E) 錯。選油要看是否有可反應的 C＝C，通常動物油脂為飽和脂肪，但題幹提供的圖片顯示為不飽和脂肪，不飽和脂肪通常以植物油為主。

5. 化學計量與產率各自用在哪裡　｜　答案：（一）88.9%；（二）(C) 290.0 kg

平衡式的係數都是 1。乙醯丙酸 $C_5H_8O_3$、乙醇 C_2H_6O、酯 $C_7H_{12}O_3$ 的莫耳質量依序為 116、46、144 g/mol；另一產物 H_2O 為 18 g/mol。

（一）原子經濟＝依係數生成的目標產物質量 ÷ 依係數投入的反應物總質量×100%。以各 1 mol 為基準：144 ÷ (116＋46)×100%＝88.9%。質量檢查：144＋18＝162。過量乙醇與實際產率不進入此定義。

（二）實得量＝理論量×0.720，故理論酯量＝259.2 ÷ 0.720＝360.0 kg。酸與酯為 1：1 莫耳比，以質量比換算：360.0 kg×(116/144)＝290.0 kg，選 (C)。

其他選項：(A) 208.8 kg 是直接把實得酯按 100% 產率換算成酸；(B) 259.2 kg 是實得酯量；(D) 360.0 kg 是理論酯量；(E) 405.0 kg 代回會得到 362.0 kg 酯，且超出最少需求。

6. 先扣除其他食物，再換算轉入飲用液的量　｜　答案：3.00 g

(1)全日攝入上限＝0.10 mg/(kg · day)×54.0 kg＝5.40 mg/day。其他食物已提供 1.80 mg，這杯飲品最多可再提供 3.60 mg。

(2)3000 ppm（質量比）＝3000 mg/kg＝3.00 mg/g。每 1.00 g 肉桂粉只有 40.0% 的香豆素轉入飲用液，故喝入量為 3.00×0.400＝1.20 mg。

(3)設用粉 m g，應有 1.80＋1.20m≤5.40（mg），所以 m≤3.00 g。代回 3.00 g 時，飲品提供 3.60 mg，加上 1.80 mg 恰達 5.40 mg。

7. 追蹤 DNA 為何先回溶、再析出　｜　答案：(B)(E)

DNA 的磷酸骨架帶負電。低鹽時可和 CTAB 陽離子形成低溶解度複合物；高鹽改變離子作用使其解離，之後加乙醇又改變溶劑條件，使 DNA 析出。

(A) 錯。CTAB 是季銨鹽型陽離子界面活性劑；肥皂是脂肪酸鹽，具長鏈羧酸根陰離子。CTAB 可干擾膜的脂質排列，與它是否屬於肥皂無關。

(B) 對。CTAB 的季銨陽離子頭部與 DNA 的磷酸負電部位相吸，形成較難溶於水的複合物，於乙階段析出。

(C) 錯。高鹽會屏蔽電荷並改變離子間的作用，有利於 CTAB 與 DNA 解離；不代表生成兩種固定比例的離子化合物。

(D) 錯。加乙醇使 DNA 溶解度降低，再用離心收集沉澱，是沉澱分離；層析須利用物質在固定相與移動相間的不同分配。

(E) 對。乙醇使混合液維持 DNA 溶解的能力下降；在有鹽的條件下，DNA 聚集為白色棉絮狀沉澱。

8. 追蹤同一端碳的官能基與氧化數　｜　答案：(A)(B)(E)

(A) 對。甘油醛可寫成 $HOCH_2CH(OH)CHO$，逐一計數得 $C_3H_6O_3$；甘油酸為 $HOCH_2CH(OH)COOH$，與 $C_2H_3(OH)_2COOH$ 相同。

(B) 對。甘油酸為 $C_3H_6O_4$。令碳的平均氧化數為 x，中性分子有 3x＋6(+1)＋4(－2)＝0，故 x＝＋2/3。用端碳的氧化數變化亦可驗證：甘油到甘油酸時，端碳由－1 升至＋3，另外兩個碳不變。

(C) 錯。甘油（$C_3H_8O_3$）、甘油醛（$C_3H_6O_3$）與甘油酸（$C_3H_6O_4$）中，碳原子的平均氧化數分別為 -2/3、0、+2/3。由於碳原子的平均氧化數逐漸增加，可判定甘油轉變為甘油酸屬於氧化反應，因此需要氧化劑而非還原劑。題目中的氧氣即為氧化劑，鉑則為催化劑，故本選項錯誤。

(D) 錯。甘油有 3 個中性 O，各有 2 對孤電子對，共 6 對。甘油酸有 4 個中性 O，共 8 對。

(E) 對。三者都含羥基。

9. 由燃燒產物還原 C、H，再用質量差求 O ｜ 答案：甘油酸 $C_3H_6O_4$

完全燃燒時，樣品中的 C 全進入 CO_2，H 全進入 H_2O；燃燒時另有 O_2 供氧，所以樣品的 O 必須用質量差求。

n(C)＝0.660 g ÷ 44.0 g/mol＝0.0150 mol；m(C)＝0.180 g。n(H)＝2×(0.270 g ÷ 18.0 g/mol)＝0.0300 mol；m(H)＝0.0300 g。

m(O)＝0.530－0.180－0.0300＝0.320 g；n(O)＝0.320 g ÷ 16.0 g/mol＝0.0200 mol。C：H：O＝0.0150：0.0300：0.0200＝3：6：4。

候選物中只有甘油酸符合 $C_3H_6O_4$。反算：0.530 g ÷ 106 g/mol＝0.00500 mol，應生 0.0150 mol CO_2 與 0.0150 mol H_2O，分別為 0.660 g 與 0.270 g，與題給相符。

10. 由水解鍵結辨認產物與莫耳比 ｜ 答案：(C)(D)(E)

甲是澱粉、乙是蛋白質、丙是三酸甘油酯。

(A) 錯。$(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示澱粉由該組成的重複單元構成；「最簡式」寫最小整數比，不帶 n值。以重複單元組成計，簡式為 $C_6H_{10}O_5$。

(B) 錯。澱粉完全水解會得到葡萄糖；蛋白質完全水解會得到胺基酸。

(C) 對。兩個單醣脫去 1 分子水，雙醣的相對分子質量為 2×180－18＝342。

(D) 對。圖中三條脂肪酸鏈各有 C＝C，水解所得均是不飽和脂肪酸。圖示多個順式雙鍵使鏈彎折，分子難以緊密排列，熔點較低，常溫常壓下較可能為液態。

(E) 對。1三酸甘油脂 + 3水 → 3脂肪酸 + 1甘油

1 mol 丙完全水解生成 1 mol 甘油與 3 mol 脂肪酸。8.42 g ÷ 842 g/mol＝0.0100 mol，故甘油質量＝0.0100 mol×92 g/mol＝0.92 g。