未來少年 2014 八月份學習單

藏在 糖 裡的秘密

大部分的小朋友喜歡吃糖，在生活中，糖也是重要的調味品，各式各樣的糖，如白糖、紅糖、果糖及麥芽糖等，有什麼不同？人類如何由植物中製作出糖？糖在生活中有哪些運用？是「糖」還是「醣」？本期的未來少年對糖做了詳盡的介紹，請你閱讀全部文章後，挑戰下面的問題，看你對糖懂多少？準備好了嗎？讓我們繼續看下去!

一、地球上的糖

1. 在 p-26 中，以「反應式」來寫出呼吸作用和光合作用。反應式是用來描述物質間相互作用及變化情形，在書寫時是將反應物寫在左方，產物在右方，箭頭代表反應進行的方向，請你根據依據文章的說明，將兩個作用的反應物和產物分別填入下表中：

反應名稱	光合作用	呼吸作用
反應物	二氧化碳、水	【　　】
產物	【　　】	二氧化碳、水

2. 有些反應需要能量才能進行，有些反應則是會在過程中釋放出能量，光合作用和呼吸作用的反應中，需要能量的是:【　　】,反應後會釋放能量的是:【　　】。

3. 地球上到處都是糖，有生物的地方就有糖，糖是生物能量來源，沒有能量，生物就無法生存，根據文章 p-26 的介紹，當生物需要能量時，如何將糖裡面的能量釋放出來？當需要能量是會透過【　　】作用，將葡萄糖中的能量釋放出來。但其實葡萄糖的能量是來自於【　　】，是植物經由【　　】作用製造，所以，生物其實是在使用【　　】能來維持生命。

二、 是「醣」還是「糖」？

糖和醣讀音都相同，字看起來也雷同，到底有什麼不同呢？文章 p-27 作了詳細的介紹，請你閱讀後回答下面的問題，正確請打「○」，錯誤請打「×」:

【　　】1. 果糖與纖維素都屬於醣類，但只有前者具有甜味。

【　　】2. 所謂的雙醣是由兩個單醣組合而成，麥芽糖是一種雙醣，將葡萄糖加水攪拌就可以變成麥芽糖。

【　　】3. 醣類可以分成單醣、雙醣、寡醣和多醣等不同種類，成分作簡單的是單醣，「多醣」是由許多的單醣所組成，因此甜份最高。

4. 請將麥芽糖、果寡糖、澱粉和葡萄糖四種醣類，依照結構由複雜到簡單的順序排列是：

【　　】＞果寡糖 ＞【　　】＞【　　】。

三、生活中的糖

1. 「糖」是重要的生活必需品，雖然許多的植物都含有糖，但世界上主要製糖的原料是來自於甘蔗和甜菜，這兩種植物在製糖上有什麼差異呢？請閱讀完文章 p-27～p-29 後，完成下面的表格。

製糖原料	甘 蔗	甜 菜
生長區域	【　　】地區	溫帶和寒帶地區
內含糖的成分	蔗 糖	【　　】
醣的類別	【　　】	雙 醣
植物儲存糖分的部位	莖 部	【　　】
占有比例	【　　】%	【　　】%

2. 臺灣曾經是甘蔗王國，關於臺灣製糖的歷史，下面哪一個敘述是「錯誤」的：①在荷蘭統治時期，臺灣就開始大規模種植甘蔗和製糖 ②臺灣光復後，才開始使用機器來種植和製作糖 ③由於生產成本高，臺灣現在改以進口糖替代 ④甘蔗曾經是重要的經濟作物，為臺灣賺進許多外匯。答：【　　】

3. 超級比一比：

如果你到商店買糖，會發現糖有很多種，有砂糖、果糖、冰糖，而砂糖又分為特砂、二砂、黑糖三種，在文章 31 頁介紹了各種砂糖，請你閱讀後回答下面問題：

(1). 以純度區分，三種糖的純度是：【　　】＞【　　】＞【　　】，由砂糖的顏色可知，純度越高，顏色越【　　】(請填深或淺)。

(2).可進一步製作成冰糖的是：【　　】。

(3).含有糖分之外其他營養成分最多的是：【　　】；很容易溶解在水中，作為甜點或烹煮肉類時使用的是：【　　】。

4.臺灣是使用甘蔗作為糖的原料，但並不是每一種甘蔗都適合製糖，甘蔗有幾種？哪一種是用來製糖呢？請閱讀以下的文章。

臺灣的甘蔗　　文章摘錄至科學研習月刊 46 卷第 5 期

作者:張毓禎、林大陣

台灣的氣候屬於亞熱帶季風區，全年高溫多雨適合種植甘蔗，目前所生產的甘蔗主要有供搾汁用的巴西蔗（俗稱白甘蔗）、供直接啃食的生食紅甘蔗（俗稱紅甘蔗）及糖用甘蔗等三大類。巴西蔗的水分含量高、蔗糖的濃度低；生食紅甘蔗的纖維較少、精分及水分適中，仍然不符合製糖成本；糖用甘蔗的蔗糖濃度高、水分含量較少，所以最適合製造蔗糖，由於本身纖維含量高不容易咬斷，不適合推廣用來直接啃食。在塑膠製品尚未量產以前，精用甘蔗製糖剩下的蔗渣纖維是製造隔熱蔗板和造紙的主要原料，具有多方面的經濟價值，但是，目前都已經被低成本原料所取代了。

甘蔗在植物的分類上屬禾本科單子葉草本植物，植物體主要是由根、莖、葉所組成，由於田間種植大多採用扦插方式，所以甘蔗植株靠近土壤的莖，會長出許多不定根　，莖則由節與節間及纖維化的外皮所組成，節所在的位置具有生長點可以長出側芽，除非是要育種，否則田間種植的甘蔗大多會去除側芽，以便減少養分的分散。節間則是由一群散生狀的維管束和具有貯存能力的薄壁細胞所組成。纖維化的外皮可以作為支撐植物體之用。

葉子則是由葉鞘和具有平行脈的葉片所組成，頂端葉鞘所包圍的正中心則是俗稱「甘蔗筍」的頂芽。以整棵甘蔗植株的總面積而言，葉子所佔的比例最高，依據科學家研究結果發現，甘蔗光合作用的效率相當高，甚至比熱帶雨林的平均光合作用能力還要高，對於空氣淨化的貢獻良多。

台灣的甘蔗種植則可以區分成秋植、春植和宿根等三種，至少須經一年至一年半的生長期後，才能夠加以採收利用，通常糖用甘蔗會選擇在每年十一月下旬進入少雨季節時採收，由於莖內水分減少使得蔗糖濃度升高可以減少製糖成本。

台灣的製糖方式有台糖公司的機械化製糖與民間製糖，在製糖的過程中涵蓋了許多有趣的物理與化學原理，製糖流程經過甘蔗採收、壓搾、濃縮、結晶、分蜜、收集與乾燥、包裝等流程，在精密儀器控制下 10 公斤的甘蔗約可產製 1 公斤砂糖。傳統的民間製糖沒有精密的儀器只能依賴經驗人工來製作，所以只能達到粗製糖析出，無法達到精製糖的結。

近年來由於化石能源逐漸短缺，而且燃燒會造成空氣污染，生質能的開發已經刻不容緩的議題。在巴西，很早就發展出以甘蔗汁利用酵母菌發酵來生產酒精，並把酒精加入汽油中使用，不僅可以減少汽油的消耗，又可增加燃燒效率，高效率的光合作用可以提升空氣品質，所以甘蔗的種植和利用，即將再進入新的里程。

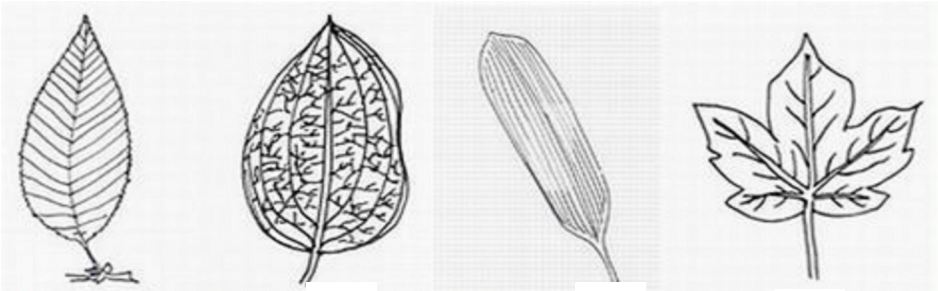
(1). 根據文章的敘述，下面關於甘蔗的敘述哪一個正確？ ①甘蔗喜歡生長在高溫乾燥的地方 ②甘蔗葉子的光合作用效率很好，對空氣淨化有很大助益 ③甘蔗主要是以撒種方式耕種 ④甘蔗只能用來製糖或食用，沒有其他用途。

答：【　　】

(2). 根據文章敘述，臺灣種植的甘蔗主要有三種，請你閱讀後將依據其特性完成下面的表格：

種 類	巴西甘蔗	生食紅甘蔗	糖用甘蔗
俗 稱	【　　】	紅甘蔗	無
特 性	【　　】	纖維含量少，水分和糖分適中。	【　　】

(3). 植物的葉子紋路各有不同，甘蔗的葉子紋路屬於哪一種？



1　　2　　3　　4

(4). 請你在生活中找找看，寫出 3 種植物葉子的紋路，與甘蔗一樣屬於平行脈的植物。

答：【　　】。

(5). 如果要製糖，糖廠會在什麼時候採收甘蔗 ：【　　】；主要的理由是：【　　】。

(6). 根據行政院農業委員會的一份資料，民國 91/92 年每公頃平均蔗產量為 76,000 公斤，根據文章內容，請問一公頃的蔗田，以機器製作可以生產出多重的糖：【　　】公斤，相當於：【　　】公噸。

(7). 為了減少對石油的依賴，並降低空氣汙染，許多國家都在發展較為乾淨的生質能，其中哪一個國家很早就開始利用甘蔗汁來製作酒精，並添加至汽油中？答：【　　】

(8). 甘蔗栽培需要氣溫高且常日照，年雨量 1500~2000 公厘、年平均氣溫攝氏 20 度以上，24、25 度為最適合氣溫。右圖是臺灣氣候統計資料，根據甘蔗生長條件，哪一個區域「**最不適合**」種植甘蔗？

答:最不適合種植的區域是【　　】，

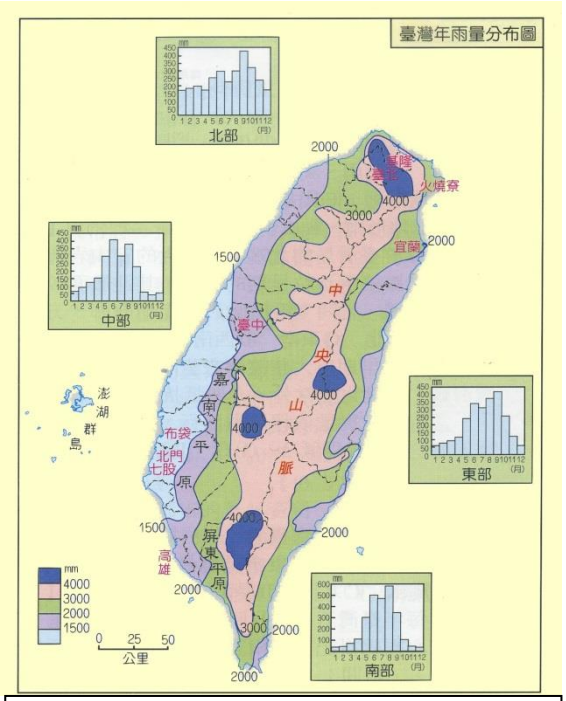
我的理由是：

理由一：

【　　】

理由二：

【　　】



資料來源:

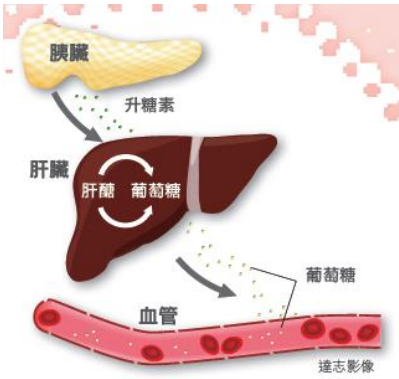
http://mail.tlsh.tp.edu.tw/~t127/claimatetw/index.htm

四、身體裡的糖

文章 32~33 頁介紹了身體裡的糖，請你閱讀後回答下面的問題：

1. 我們的身體就像一台複雜機器，沒有能量，這台機器就會停止運作，身體健康就會出問題，甚至危害到生命。如果把身體看成是能量來自於電池的機器，請問哪一種營養成分就像是身體的電池:【　　】; 我們吃的食物，一部分很快就透過呼吸作用，產生身體所需的能量，其餘的則會被儲存起來，但儲存前先要轉化成為:【　　】，然後儲存在哪一個器官?答:【　　】。

2. 如右圖，當身體需要能量時，胰臟會分泌【　　】，將結構複雜的醣，轉換為形式最簡單的醣，並透過【　　】輸送到身體需要的地方。



3. 雖然身體可以把多餘的糖份儲存起來，但是當血液中糖濃度太高時，會進跟身體中的另一個營養成分【　　】結合，形成脂肪，這也是身體會發胖的原因。

4. 下面的敘述中，哪一個與糖尿病的成因有關？ ①與肝醣的合成出現問題有關 ②與身

體長期缺少糖蛋白有關 ③葡萄糖太多時會和白血球結合，長期會造成糖尿病 ④紅血球有助於降低糖尿病發生。答【　　】

5. 近年來，隨著運動風氣越來越盛，參加馬來松比賽的人數也增加許多，為了讓參賽者比賽過程身體能維持正常狀態，比賽單位都會準備水及食物，讓選手適時補充。此外，為了能讓選手掌握身體狀況，台東基督教醫院家醫科黃信揚醫師建議增加「血糖檢測站」，透過血糖測量，選手才能安全又健康的進行比賽。因為，研究發現，長時間運動，容易出現「運動性低血糖症」的狀況，為了避免出現血糖過低現象，應該補充那些食物？請你舉出至少兩個食物名稱。答：【　　】、【　　】。

6. 身體中有一種物質叫做胰島素，它會幫助血液中的葡萄糖進入人體細胞，透過消化作用，提供身體正常活動所需的能量，如果身體缺乏胰島素，血液中的葡萄糖將聚積在血管內，無法被細胞利用，造成身體雖然有很多葡萄糖，但細胞們卻在「挨餓」的現象，這些葡萄糖最後會由尿液中排出。

   患有糖尿病的人，會有尿多，口渴，多吃，疲倦，體重下降等現象，也會出現手腳麻，視覺模糊，皮膚傷口不易復癒合症狀。為了控制病情，病患在日常生活中須注意飲食的控制，避免吃糖份高的食物，造成血糖過高。

   為了控制血糖，糖尿病的人會改食用以阿斯巴甜或木糖醇調味的甜點或餅乾，請問這些具有甜味食品，為何適合作為患有糖尿病人的食物？

答：【　　】

五、糖漬或鹽醃

用餐過後，如果有些食物未吃完，我們會將剩餘的食物放入冰箱保存，以避免食物腐壞。但在古代，食物非常珍貴，在沒有冰箱可用的情況下，人類的老祖先用了許多方法來保存食物，其中一種是利用糖、鹽、醋或其它調味料，醃製肉類或蔬菜等食物，將食物浸泡在調味料一段時間後，不僅延長期限，也意外的讓改變原有食物的風味，像是臘肉、火腿、泡菜……等，都是很有特色的食物。不同區域，使用的醃製材料也不同，像是在東亞，會用醋、醬油等來醃製食物，例如，韓國的泡菜，在西方，主要應用糖、鹽和醋。

為什麼醃製後的食物變得不易腐壞呢？由於食物腐壞變質主要是受到微生物的影響，而調味料有抑制微生物生長的作用，根據科學家研究後發現，當食物添加了鹽和糖等物質後，會透過三種不同的作用機制，讓微生物難以生存。

首先，食物加入調味料後，會改變滲透壓，使得水分由細胞內移到細胞外，造成食物脫水的現象。由於水(尤其是未結合的自由水分子)是微生物的繁殖的重要物質，水分降低可以

有效的抑制細菌或黴菌等微生物的繁殖。不同的微生物，在不同鹽濃度下的生長情形也不同，研究發現，當鹽的濃度為 3~4%時，對乳酸菌、腐敗菌幾乎沒有影響；但當鹽度增加至 8~10%，口感上會感到稍鹹，也對腐敗菌有抑制的效果；當鹽分繼續增加至 15%時，會造成乳酸菌、腐敗菌繁殖困難；當濃度提高至 15~20%，鹹度已相當高，但耐滲透壓酵母菌仍然可以繁殖；當鹽濃度提高至 20%以上，微生物已經難以生存。添加糖或其他的調味料的原理也相同。

此外，有些調味料，如糖和鹽，具有干擾微生物酵素活性的功能，或是減弱 DNA 的分子結構，讓微生物生長受到影響。除了直接抑制微生物生長外，也可以透過間接方式，達到抗菌的效果，例如，酒精或是某些有機酸，都是具有抗菌效果的化學物質，而酒裡的酵母，可以透過醱酵作用，將糖轉換為酒精，此外，乳酸菌在製作泡菜過程中，也能將糖轉換成有機酸，透過這兩種作用，糖被轉換成具有抗菌能力的物質。

除了醃製外，還利用煙燻或透過加入香料等方式來保存食物，由於以煙燻方式可以減少食鹽的使用，在缺少食鹽的內陸地區，煙燻是傳統保存食物的主要方式之一。此外，除了天然的防腐添加物外，現代的食品中也會添加入化學防腐劑，例如，硝酸鹽、亞硝酸鹽和二氧化硫等，但這些化學物質有健康上的疑慮，政府對於添加物的種類和含量都訂有明確的規定，以保障民眾吃的健康。

1. 關於食物的醃製，下面哪一個敘述是正確的？ ①鹽濃度過低並不會影響微生物繁殖 ②只有肉類適合做為醃製的食材 ③古代醃製主要是為了改變食物風味 ④添加鹽和糖的目的是為了直接殺死微生物。

   答：【　　】。

2. 糖或鹽等物質可以作為保存食物的材料，主要是運用哪兩種原理，達到直接抑制微生物繁殖的效果？

   ①【　　】。

   ②【　　】。

3. 糖不僅具有直接抑制微生物的功能，也能透過產生抗菌物質方式，以間接方式達到抗菌效果，請問糖可以轉變成哪兩種抗菌化合物？

   答：【　　】 和【　　】。

4. 缺鹽的地區常用哪一種方式來保存食物？ ①脫水 ②加醋 ③加酒 ④煙燻。

   答：【　　】

5. 不同的微生物，對於抵抗鹽濃度的能力也不同，請根據文章的說明，依據三種微生物對鹽的抵抗能力，由高至低排列：

答：【　　】＞【　　】＞【　　】。