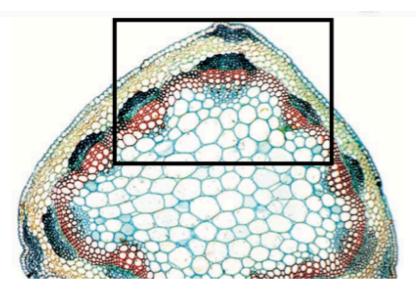
Answer ALL questions.

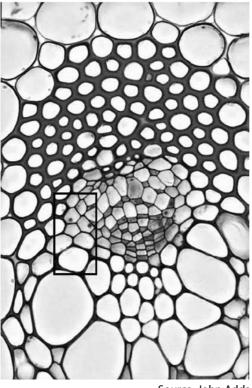
Write your answers in the spaces provided.

- 1 A student made observations of plant cells and tissues through a microscope.
 - (a) (i) Photograph A shows part of a transverse section of a stem at a magnification of $\times 40$.



Draw a low-power plan of the area within the triangle shown on Photograph A **and** label two tissues on your drawing.

(ii) Photograph B shows part of a transverse section of the same stem at a magnification of $\times 400.$



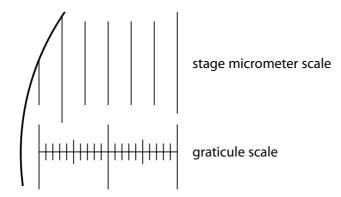
Source: John Adds

Photograph B

Draw the cells within the box shown on Photograph B.

(b) The diagram shows part of a stage micrometer scale and part of a graticule scale.

The smallest stage micrometer division is $10 \, \mu m$.

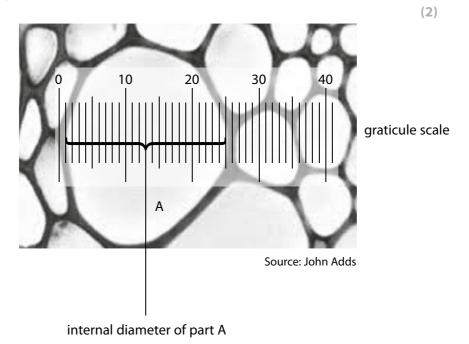


(i) Calculate the size of one small division of the graticule scale.

(2)

_	
Answer	um

(ii) Using your answer to (b)(i), determine the internal diameter of the part labelled 'A'.



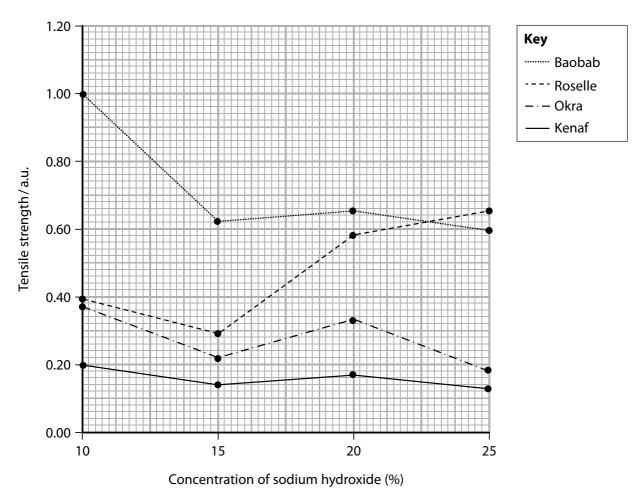
Answer......μm

(Total for Question 1 = 10 marks)

2	Mercerisation is a treatment used to increase the tensile strength of natural plant fibres. In this process, fibres are treated with sodium hydroxide solution.											
	A study was carried out to determine the concentration of sodium hydroxide solution to produce the strongest fibres.											
	Samples of fibres were obtained from four Nigerian plants: baobab, roselle, okra and kenaf.											
	trations of											
	The tensile strength of these fibres was then measured.											
	(a) (i) State the independent variable in this investigation.	(1)										
	(ii) State how one named variable could be controlled when mercerising the fibre	25.										
Va	riable											
Нс	ow the variable could be controlled											

(iii) Devise a method that can be used to make a valid comparison of the tensile strength of fibres from the same plant, treated with different concentrations of sodium hydroxide solution.								
·	(5)							

(b) The graph shows the tensile strength of fibres from these four plants, treated with sodium hydroxide solutions.



(i) Using the graph, determine the concentration of sodium hydroxide solution that should be used for mercerisation of fibres from each of these four plants.

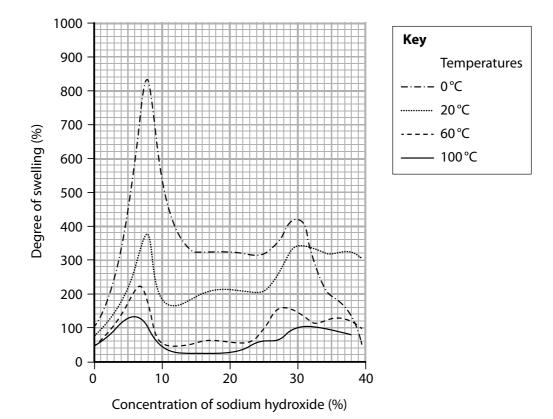
(2)

(ii) Draw a suitable table to include the results for roselle and baobab only.

(c) Mercerisation causes plant fibres to swell.

A study was carried out on the effect of temperature and the concentration of sodium hydroxide on the degree of swelling of cotton fibres.

The graph shows the results of this study.



(2)

(i) Compare and contrast the trends shown by the results at 20 °C with those at 0 °C.

(ii) Describe the effect of temperature on the degree of swelling of cotton fibres at a sodium hydroxide concentration of 5%.	
	(2)
(Total for Question 2 = 17 ma	rks)

3 A student studied the water potential of carrot tissue.

Pieces of weighed carrot tissue were placed in a range of sucrose solutions.

After two hours, the tissue was blotted and weighed again. The results are shown in the table.

Concentration of sucrose solution /mol dm ⁻³	Original mass of carrot tissue /g	Final mass of carrot tissue /g	Percentage change in mass of carrot tissue (%)
0.0	2.40	3.10	29.17
0.2	2.48	2.68	8.06
0.4	2.48	2.42	-2.42
0.6	2.31	1.96	-15.15
0.8	2.41	1.78	-26.14
1.0	2.75	1.92	

(a) (i) Calculate the percentage change in mass when the carrot tissue was in a sucrose solution of 1.0 mol dm⁻³.

(2)

(ii) Plot a suitable graph to show the relationship between sucrose concentration and percentage change in mass. Join the points with straight lines.

(4)

																												_				_			
HH	+++	+++	-	++-	Н	+	Н	Н	++	Н	Ш	$^{++}$	$^{++}$	++	Н	+	Н	Н	Н	H	НН	++	₩	ш	+	+	НН	+	Н	Н	Н	+	Н	Ш	+++
	\Box	\Box	#		ш				\Box		ш	П	\Box	\Box		\Box					ш	\Box	\Box	ш			ш							\Box	ш
HH	+++	+++		-	ш		Н	\vdash	-	Н	ш	Н	Н		Н	+	Н	Н	Н	H	ш		+	ш	+	-	Ш	+	₩	Н	ш	+	Н	HH	+++
												ш	ш	11	ш								ш	ш				\pm				İ			
		$\overline{}$		-	\Box				н		\Box	Н	Н	\blacksquare	Н	-		Н		H	ш	\Box	\Box	Ш	-		\Box	+			\Box	+			\Box
HH	+++	+++		++-	н	++-	Н	+++	++	\vdash	ш	$^{++}$	$^{+}$	++	Н	+	Н	H	H	Н	ш	++	+	ш	+		НН	+	Н	Н	н	+	Н	HH	+++
												ш												ш											
\mathbf{H}		+	-	-	\mathbf{H}				н		\mathbf{H}	Н	\blacksquare	\blacksquare	+	-				H	н	+	+	Н	-		\mathbf{H}	+		\blacksquare	\Box	+		H	\blacksquare
HH	+++	+++	111	#	ш	++-	ш	++	**	\vdash		Ħ	††	++	Н	\Box		$^{+}$	\vdash	\vdash	ш	++	††	ш			Ш	\top	\vdash	ш	ш	$^{+}$	ш	$^{\prime\prime}$	ш
			ш						П		ш	П	П	П	П	П					ш	П	П	ш			ш					1		ш	\Box
\square	+++	+++		++-	н		Н	\vdash	-	-	++	₩	₩	++	Н	+		-	Н	Н-	ш	++	++	ш	-	-	Н	+	₩	Н	ш	+	Н	#	+++1
												ш	ш		ш								ш									土			
\square	+++	+++		++-	ш		Ш	\vdash	₩	-	ш	₩	₩	₩	Н	+	Н	Н	₩	Н-	ш		₩	ш	+	-	Ш	+	₩	Ш	Ш	+	Н	H	+
HH	+++	+++		++-	н	++-	Н	+++	++	\vdash	ш	$^{++}$	$^{+}$	++	Н	+	Н	H	H	Н	ш	++	+	ш	+		НН	+	Н	Н	н	+	Н	HH	+++
	\Box		#		\Box				\Box			П	\Box	\Rightarrow		\blacksquare					ш	\Rightarrow		\Box										\blacksquare	\Box
HH	+++	+++		-	ш		Н	\vdash	-	Н	ш	Н	Н		Н	+	Н	Н	Н	H	ш		+	ш	+	-	Ш	+	₩	Н	ш	+	Н	HH	+++
					ш							ш	ш	ш	ш						ш		ш	ш			ш	†				İ			
	+	+	-	-	\mathbf{H}				\Box		\Box	Н	Н	+	Н	\blacksquare				-	\Box	+	\Box	ш			\Box	\perp			\Box	+		\mathbf{H}	\Box
HH	+			++-	Н	++-	Н	Н	++	Н	ш	₩	₩	++	Н	+	Н	Н	Н	H	НН	++	++	ш	+	-	НН	+	Н	Н	н	+	Н	H	+
			ш									П	П		П																			ш	
HH	+++	+++	++	+	H	+	Н	H	++	+	H	+	+	₩	+	+	Н	+	+	+	ш	+	+	HH	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H	++
						#						\forall	\forall								ш			ш								#		\Box	\pm
$H\Pi$	$+\Pi$	$+\Pi$	H	$+\Gamma$	ΗП	H	ΗП	Ш	H	H	ш	H	H	17	H	\Box	Щ	H	H	H	Щ	#	H	Ш	- [H	ΗП	H	H	Щ	ΗП	F	щ	HT	$+\Box$
HH	+++	+++	++	+	Н	+	Н	++	+	+	ш	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	ш	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H +	+H
ш			1			\perp			П			П	П	П	\Box	ш					ш	ш	П	\Box	\Box		ш	\perp	ш			#		ш	
HHI	+H	+H	-	++	Н	+	H	H	H	H	HF	Н	H	H	+	+	Н	H	H	H	ш	+	H	H	+	H	H	+	H	H	HH	+	H	HF	++
						\pm		ш		Ш	ш	\Box	\Box								ш		Ш	ш			ш		ш			1		ш	丗
HHI	+H	+ $+$ $+$ $+$	+	+	Ш	+	Ш	H	H	H	Ш	Н	+	H	+	+	Н	H	H	H	ш	+	H	H	+	H	H	+	H	H	Ш	+	H	HĪ	+
HH	+++	+++	++	++	H	++	Н	+++	++	₩	#	₩	₩	++	+	++	Н	+	+	+	Н	++	₩	ш	+	+	H	+	₩	+	HH	+	Н	++	++1
\Box	\Box	\Box	\Box			\Box			\Box			П	\Box	\Box	\Box	\Box					П	\Box	П	П	\Box		П	T				T		\Box	ш
HH	+++	+++	++	+	H	+	Н	+++	+	+	HH	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	++	+	+	Н	+	+	H	HH	+	Н	H +	++
			ш									ш	ш		ш	ш							ш	ш								土			
\square	+++	+++		++-	ш		Ш	\vdash	₩	-	ш	₩	₩	₩	Н	+	Н	Н	₩	Н-	ш		₩	ш	+	-	Ш	+	₩	Ш	Ш	+	Н	H	+
	+++	+++	-	++-	ш	-	Н	\vdash	++	\vdash	ш	$^{++}$	H	+++	Н	-	Н	H	Н	H	ш	++	+	ш	+		НН	+	Н	Н	Ш	+		H	++
			ш						П			П	П	П	П	\Box		П			ш	\Box	П	Ш								T		ш	ш
+++	+++	+++	++	++	$\vdash\vdash$		Н		-	-	++	₩	₩	++	н		-	₩	₩	Н-	ш	++	₩	ш	-	-	\vdash	+	₩	Н	ж	+	Н	#	+
												ш	ш		ш	ш							ш	ш			ш					土			
HH	+++	+++			ш		ш	\vdash	-	-	ш	₩	₩		Н	+	Н	1	Н	Н-	ш		++	ш	-		ш	+	Н-	Ш	ш	+	Ш	1	ш
	+++	+++	-	++-	ш	-	Н	\vdash	++	\vdash	ш	$^{++}$	H	+++	Н	-	Н	H	Н	H	ш	++	+	ш	+		НН	+	Н	Н	Ш	+		H	++
			\blacksquare									П	П	\blacksquare	П	\Box						\Box	П											\Box	\Box
HHH	+++	+++		++-	Н		Н	\vdash	₩	\vdash	ш	₩	₩	++	Н	+	Н	Н	₩	H	ш	++	₩	Н	+	-	НН	+	₩	Н	НН	+	Н	H	+++
											ш	П	П	ш		ш								ш			ш								ш
\square	+++	+++		++-	ш	++-	ш	\vdash	₩	-	-	₩	₩	₩	Н		-	4	-	4	ш		₩	ш	+	+	$\vdash \vdash$	+	Н-	-	ш	+	ш	#	₩
	+++	+++	-	++-	ш	-	Н	\vdash	++	\vdash	ш	$^{++}$	$^{\rm H}$	+++	Н	-	Н	H	Н	H	ш	++	+	ш	+		НН	+	Н	Н	Ш	+		H	++
			ш						П			П	П	П	П	\Box		П			ш	\Box	П	Ш								T		ш	ш
HHH	+++	+++		++-	Н		Н	\vdash	₩	\vdash	ш	₩	₩	++	Н	+	Н	Н	₩	H	ш	++	₩	Н	+	-	НН	+	₩	Н	НН	+	Н	H	+++
												ш	ш	11	ш								並									土			
\square	+++	+++		++-	ш		Ш	\vdash	₩	₩	ш	₩	₩	₩	Н	+	Н	Н	₩	Н-	ш		++	ш	+	-	Ш	+	₩	Ш	Ш	+	Н	H	+
					ш							Ш	Ш	ш	ш						ш			ш			ш						ш		ш
			ш									Щ	Щ	ш	Ш	ш																		ш	
HH	+++	+++	++	+	H	+	Н	++	+	+	HH	+	\forall	+	Н	+	Н	+	+	+	Н	+	+	Н	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H	+H
						\perp	ш	ш	\Box			\Box	\Box	\perp	\Box	\Box				曲	ш	\perp	\Box	ш			ш		ഥ	ш		$^{\pm}$		世	ш
HH	+++	+++		++-	ш		Н	\vdash	-	-	ш	₩	Н	₩	Н	+	Н	Н	₩	\vdash	ш	++	++	ш	+	-	Н	+	₩	Н	Ш	+	Н	Ш	+
						#						\forall	\forall	Ħ	\forall						ш		\Box	ш			ш		世			\pm		#	\pm
$H\Pi$	$+\Pi$	$+\Pi$	H	$+\Gamma$	ΗП	H	ΗП	Ш	H	H	ш	H	H	17	H	\Box	Щ	H	H	H	Щ	#	H	Ш	- [H	ΗП	H	H	Щ	ΗП	F	щ	HT	$+\Box$
			#				Н			H		††	†	#	\forall	\pm	Н	H		╙	ш	#	††	ш			ш	\pm	ш	Н			Н	\Box	$\pm H$
			П									П	П	П	П	П					ш	П	П	ш	Т		ш	T	ш	ш		T		П	ш
HH	+++	+++	++	+	Н	+	Н	H	+	+	ш	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	ш	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H +	+H
\Box	\Box	\Box				\bot			\Box			П	\Box	\Box	\Box	\Box					ш	\Box	П	\Box			ш					#		ш	\Box
HH	+++	+++	++	+	H	+	Н	+++	+	+	Ш	+	₩	+	+	+	Н	+	+	+	ш	+	+	H	+	+	HH	+	+	H	HH	+	Н	H +	+
			#			#			\pm			Ħ	Ħ	Ħ				ш			ш	#	Ħ				ш		ш			#		#	
	Π	\Box	\blacksquare	\blacksquare	Ш	\blacksquare		Ш	\blacksquare	\Box	ш	Н	П	\blacksquare	П	\blacksquare		Н	F	\Box	Ш	\blacksquare	\Box	Ш			Ш	\blacksquare	П		ш	\perp		П	\blacksquare
HH	+++	+++	++	+	Н	+	Н	H	+	+	ш	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	ш	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H +	+H
			ш						ш	ш		П	П	П		ш		Ш			ш	ш	ш				ш		ш			1			
	+H	+	-	+	H	++-	H	H	H	H	H	Н	+	Н	+	+	Н	H	H	H	Ш	+	H	H	+	H	H	+	H	H	HH	+	H	HF	++
							ш			ш		\Box	\Box	ш	\Box	\Box			ш	止	ш		ш	ш			ш		止	ш		\pm	ш		ш
$H\Pi$	Π	\Box	H	\Box	ш	H	H	\Box	F	F	\Box	H	H	H	P	Π	H	F	F	F	Ш	H	H	F	F	F	Ш	F	F	H	Ш	Ŧ	F	H	
			#			#	Н			H		Н	+	#	+			H		₩	ш	#	#		+			+	Н	Н	ш	+		#	
	\Box	\Box	\Box			\Box			П				\Box	\Box	\Box	\Box					П	\Box	П	П	\Box		ш	T				T		\Box	Ш
\square	+++		++	+	H	\blacksquare	HH	++	+	+	\vdash	Н	+	₩	+	+	Н	+	+	+	нН	+	+	HH	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H	\Box
						#					ш	Ħ	Ħ	Ħ							ш	\pm	\perp				ш		ш			#		ш	
\Box			Ŧ			II	F		F	F		П	F	T	F	\Box	H	H	F	F	H	H	H	\Box	F	F	H	F	П	H		Ŧ	F	H	\blacksquare
HH	+++	+++	++	+	Н	+	Н	++	+	+	ш	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	ш	+	+	Н	+	+	Н	HH	+	Н	H +	+H
\Box	\Box	\Box				\bot			П			П	\Box		\Box	\Box					ш	\Box	П	\Box			ш					I		ш	\Box
	+++	+++	++	++	H	++-	ш		++	+	H	₩	₩	++	+	+	+	+	₩	+	ш	++	₩	++	+	+	HH	+	₩	H	HH	+	H	H	
						\pm		ш		Ш	ш	\Box	\Box								ш		Ш	ш			ш		ш			1		ш	丗
	+ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$ $+$	+	11	+	Ш	#	Н	H	H	H	Ш	Н	H	#	+	+	щ	H	H	H	ш	#	H	H	4	H	\mathbb{H}	+1	H	H	Ш	+	H	Ш	$+\!\!+\!\!\!-\!\!\!\!+\!\!\!\!-$
			#				Н			H		††	†	#	\forall	\pm	Н	H		╙	Н	#	††	Н			ш	\pm	ш	Н			Н	\Box	\blacksquare
												_																							

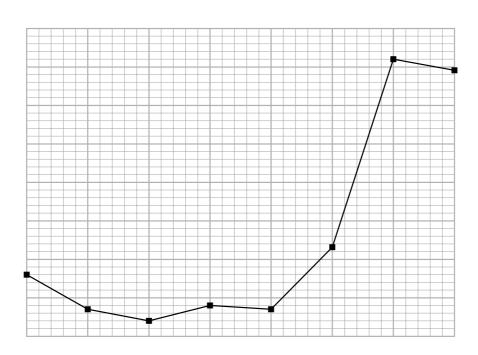
(iii) Using your graph, determine the concentration of sucrose solution which caused no change in mass of the carrot tissue.	(2)
(iv) Explain why there is no change in mass of the carrot at this concentration	4 - 3
	(2)
 Five students investigated the effect of temperature on the movement of materials through the membranes of cells in a plant tissue. Beetroot was cho for this investigation because the cells contain a red pigment called betalain. 	sen
One piece of beetroot was placed into a tube containing 15cm^3 of water at 0°C and left for 15 minutes. The procedure was repeated for seven further temperatures between 10°C and 70°C .	
Each piece of beetroot was removed and a sample of the fluid was placed in a colorimeter. The colorimeter was used to determine the intensity of the recolour of the fluid.	I
(i) Name two variables, other than those mentioned above, which should be kept constant during this experiment.	(2)

(iii) The table shows the results of this investigation.

Tamamawatuwa	Intensity of the red colour / a.u.													
Temperature /°C	Student 1	Student 2	Student 3	Student 4	Student 5	Mean	Standard deviation							
0	0.20	0.15	0.30	0.00	0.13	0.16	0.11							
10	0.00	0.14	0.06	0.03	0.12	0.07	0.06							
20	0.03	0.08	0.04	0.04	0.02	0.04	0.02							
30	0.20	0.04	0.04	0.04	0.06	0.08	0.07							
40	0.18	0.04	0.04	0.04	0.07	0.07	0.06							
50	0.10	0.26	0.00	0.60	0.18	0.23	0.23							
60	0.60	0.89	0.80	0.80	0.55	0.72	0.15							
70	0.75	0.50	0.75	0.75	0.70	0.69	0.11							

The graph showing the relationship between temperature and the mean intensity of red colour is incomplete.

Complete the graph.



(iv) Suggest	why four of the readings	s were above zero a.u	. at 0°C.	(2)
(v) The stud increases	ents concluded that as t	emperature increases	s, membrane permeabil	ity
Using the	e information in the tabl	e and graph, criticise	this conclusion.	(5)
		(lotal	for Question 3 = 23 m	агкѕ)

TOTAL FOR PAPER = 50 MARKS