

《植物生理学试题汇编》

北京师范学院
上海师范大学
天津师范大学
上海技术师范学院 合编

前 言

为了提高植物生理学教学水平,根据北京上海四所师范院校生物系协作会议所提出的要求,由北京师范学院、上海师范大学、天津师范大学四所院校生物系植物生理教研室合编的“植物生理学试题汇编”终于完成初稿。该汇编共收集各种类型试题 1377 题,题源除主要由以上四所院校多年积累所提供外,还收集了部分其他师范兄弟院校的试题。本汇编经过较长时间的准备后,于 1990 年 10 月份在北京师范学院集中共同编写完成。参加汇编工作的有:北京师范学院植物生理教研室邱泽生同志、丁以珊同志、黄勤妮同志,上海师范大学植物生理教研室张智勇同志,天津师范大学植物生理教研室马秀忠同志。上海技术师范学院植物生理教研室虽因教学工作忙未能派人参加汇编工作,但事先寄来了试题材料。

本汇编使用主要对象是各师范院校师生。由于时间仓促,汇编只给出填充题、是非题、选择题、解释名词的答案。因水平有限,缺点与错误不可避免,希望大家批评指正,使之进一步完善。

北 京 师 范 学 院	生 物 系	植 物 生 理 教 研 室
上 海 师 范 大 学	生 物 系	植 物 生 理 教 研 室
天 津 师 范 大 学	生 物 系	植 物 生 理 教 研 室
上 海 技 术 师 范 学 院	生 物 系	植 物 生 理 教 研 室

一九九一年三月

使用《试题汇编》说明

本《试题汇编》主要按潘瑞炽、董愚得编的《植物生理学》高等学校教材分章的顺序编写。《汇编》分三部分。第一部分为各章的试题,每章设有填充题、是非题、选择题、解释名词、解释现象和问答题六种题型;第二部分分列综合题和实验考试题两类题目;第三部分为各章部分题型的答案,如填充题、是非题、选择题、解释名词等。解释现象,问答题、综合题及实验考试题有待以后编入。本《试题汇编》适用于高等师范院校学生,可作为植物生理学教师出题或学生学习思考的参考。

目 录

前言	1
使用《试题汇编》说明	2

第一部分 试题

第一章 植物的水分代谢

一、填充题	1
二、是非题	3
三、选择题	3
四、解释名词	4
五、解释现象	4
六、问答题	5

第二章 植物的矿质营养

一、填充题	9
二、是非题	10
三、选择题	11
四、解释名词	11
五、解释现象	12
六、问答题	12

第三章 植物的光合作用

一、填充题	14
二、是非题	18
三、选择题	19
四、解释名词	20
五、解释现象	20
六、问答题	21
七、其他	22

第四章 植物的呼吸作用

一、填充题	24
二、是非题	26
三、选择题	27

四、解释名词	28
五、解释现象	28
六、问答题	28
第五章 植物体内有机物的转化和运输	
一、填充题	30
二、是非题	31
三、选择题	31
四、解释名词	32
五、解释现象	32
六、问答题	33
第六章 植物的生长物质	
一、填充题	34
二、是非题	37
三、选择题	38
四、解释名词	39
五、解释现象	39
六、问答题	40
第七章 植物的生长	
一、填充题	43
二、是非题	44
三、选择题	45
四、解释名词	46
五、解释现象	46
六、问答题	47
第八章 植物的生殖生理	
一、填充题	48
二、是非题	48
三、选择题	49
四、解释名词	49
五、解释现象	50
六、问答题	50
第九章 植物的成熟和衰老生理	
一、填充题	52
二、是非题	53
三、选择题	53
四、解释名词	54
五、解释现象	54
六、问答题	54

第十章 植物的抗性生理 及第十一章 环境污染对植物的危害	
一、填充题	55
二、是非题	55
三、选择题	56
四、解释名词	56
五、解释现象	56
六、问答题	56

第二部 综合题及实验考试题

一、综合题	58
二、实验考试题	58

第三部分 答案

第一章 植物的水分代谢	64
第二章 植物的矿质营养	66
第三章 植物的光合作用	68
第四章 植物的呼吸作用	75
第五章 植物体内有机物的转化和运输	78
第六章 植物的生长物质	80
第七章 植物的生长	82
第八章 植物的生殖生理	84
第九章 植物的成熟与衰老生理	86
第十章 植物的抗性生理及第十一章 环境污染对植物的危害	88

第一部分 试 题

第一章 植物的水分代谢

一、填空题

1. 淀粉磷酸化酶在 PH 降低时催化 _____ 转变为 _____, 在光下由于光合作用的进行, 保卫细胞 _____ 减少, PH 上升。
2. 植物细胞起半透膜作用的是指 _____ 三个部分。
3. 把 $\psi_s = -12$ 巴, $\psi_p = 6$ 巴的植物放入清水中, 当 $\psi_s = -9$ 巴时, 细胞不再吸水, 那么 ψ_w 的变化是 _____, ψ_p 的变化是 _____。
4. 典型植物细胞的水势是由 _____ 组成的, 细胞间水分子移动的方向决定于 _____, 即水势 _____ 细胞向水势 _____ 细胞方向流动。
5. 植物根系吸水的动力是 _____ 和 _____, 其中 _____ 较为重要。
6. 将 $\psi_s = -6$ 巴, $\psi_p = +6$ 巴的植物细胞投入清水中, 该细胞将 _____, 因为 _____。
7. 植物在水分胁迫下, 体内常常积累一种 _____ (氨基酸), 因为 _____。
8. 将已发生质壁分离的细胞放入清水中, 细胞的水势变化趋势是 _____, 细胞的渗透势 _____, 压力势 _____。当 _____ 时, 细胞停止吸水。
9. 水分沿导管或管胞上升的下端动力是 _____, 上端动力是 _____。由于 _____, 所以保证水柱的连续性而使水分不断上升。这种学说称为 _____, 也称 _____。
10. 水分在植物细胞内以 _____ 和 _____ 状态存在, _____ 比值大时, 代谢旺盛, _____ 比值小时, 代谢低。
11. 在相同 _____ 下, 一个系统中一偏摩尔容积的 _____ 与一偏摩尔容积的 _____ 之间的 _____, 叫做水势。
12. _____ 和 _____ 现象可以证明根压的存在。
13. 渗透作用是指水分从 _____ 的系统通过 _____ 向 _____ 的系统移动的现象。
14. 植物水分代谢的三个过程为 (1) _____ (2) _____ (3) _____。
15. 已形成液泡的细胞水势是由 _____ 和 _____ 组成。在细胞初始质壁分离时 (相对体积 = 1.0) 压力势 _____, 细胞水势等于 _____。当细胞吸水达到饱和时 (相对体积 = 1.5), 渗透势等于 _____ 水势 _____, 这时细胞不吸水。
16. 保卫细胞在光照下, PH _____, 淀粉磷酸化酶 _____, 这样细胞中水势 _____, 水分 _____, 结果气孔 _____。近代认为 _____ 离子也可以调节气孔开闭。
17. 当细胞的 $\psi_s = -10$ 巴, $\psi_p = 4$ 巴时, 把它置于下列不同溶液中, 细胞是吸水还是失水:
(1) 纯水 _____ (2) $\psi_s = -6$ 巴 _____
(3) $\psi_s = -8$ 巴 _____ (4) $\psi_s = -10$ 巴 _____

18. 气孔开闭的无机离子吸收学说认为气孔在光照下张开时,保卫细胞内_____离子浓度升高,这是因为保卫细胞内含_____,在光照下可以产生_____,供给质膜上的_____做功而主动吸收_____离子,降低保卫细胞的水势而使气孔_____。

19. 气孔在叶面上所占的面积一般_____,但气孔蒸腾失去了植物体内的大量水分,这是因为气孔蒸腾符合_____原理,这个原理的基本内容是_____。

20. 水势的定义是_____。纯水的水势等于_____,因为_____,溶液的水势为_____,因为_____溶液中水自由能要比纯水_____。

21. 细胞中自由水越多,原生质粘性_____,代谢_____,抗性_____。

22. 当细胞质壁分离时,压力势为_____,细胞的水势等于_____。当细胞水势等于零时,细胞的_____势和_____势_____,但_____。

23. 水分经小孔扩散的速度大小与小孔的_____成正比,而不与小孔的_____成正比。

24. 植物细胞吸水有三种方式,未形成液泡的细胞靠_____吸水,液泡形成以后,主要靠_____吸水,另外还有_____吸水。这三种方式中以_____吸水为主。

25. 当相邻两个植物细胞连在一起时,水分移动方向决定于两端细胞的_____。

26. 水在植物体内整个运输途经中,一部分是通过_____和_____的长距离运输,另一部分是在活细胞间的短距离径向运输,包括水分由根毛到根部导管要经过_____及由叶脉导管到气室要经过_____。

27. 植物对蒸腾的调节方式有_____、_____和_____。

28. 某种植物每制造一克干物质需要消耗水分 500 克,其蒸腾系数为_____,蒸腾效率为_____。

29. 在干旱的条件下,植物为了维持体内的水分平衡,一方面要_____,另一方面要_____。

30. 根系吸水的两种方式是_____和_____。

31. 设有甲乙二相邻的植物活细胞, ψ_s 和 ψ_p 的值,甲细胞分别为 -10 巴及 +6 巴,乙细胞分别为 -9 巴及 +6 巴,则水应从_____细胞流向_____细胞。因为甲细胞的 ψ_w 是_____巴,乙细胞 ψ_w 是_____巴。

32. 写出下列吸水过程中的水势组分:

吸胀吸水, $\psi_w =$ _____

干燥种子吸水, $\psi_w =$ _____

渗透吸水, $\psi_w =$ _____

分生组织细胞吸水, $\psi_w =$ _____

一个典型细胞水势组分, $\psi_w =$ _____

成长植株吸水, $\psi_w =$ _____

33. 写出下列情况下,土壤溶液水势(ψ_{w+})与根细胞水势($\psi_{w根}$)之间的状况(采用符号 $<$ $>$ $=$ $>>$ $<<$ 表示):

水分进入根毛细胞 $\psi_{w根}$ _____ ψ_{w+}

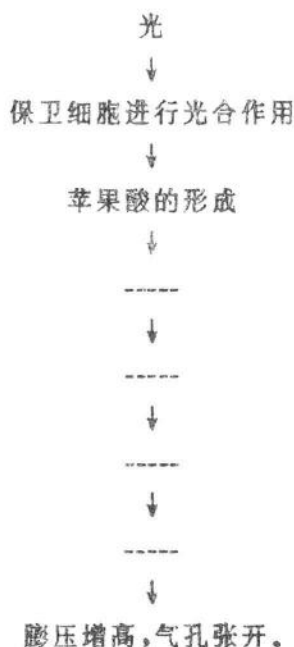
水分外渗至土壤溶液 $\psi_{w根}$ _____ ψ_{w+}

植物不吸水也不外渗水 $\psi_{w根}$ _____ ψ_{w+}

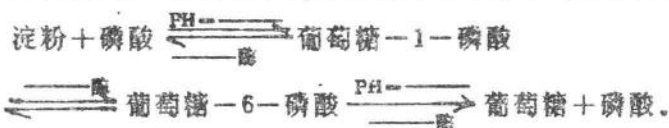
施肥不当产生“烧苗” $\psi_{w根}$ _____ $\psi_{w土}$

34. 作物灌溉生理指标可以 _____、_____、_____及 _____ 为依据。

35. 根据钾离子泵学说, 写出光下保卫细胞吸水使气孔张开的过程:



36. 经典的淀粉 $\rightleftharpoons$ 糖变化学说的主要内容可用下式表示, 其 PH 条件和参加的酶是:



37. 影响气孔开闭的最主要环境因素有四个: 它们是 _____、_____、_____、和 _____。

38. 植物被动吸水的能量来自于 _____, 主动吸水的能量来自于 _____。

39. 水分从植物体散失到环境中去有 _____ 种方式, 它们是 _____。

40. 植物根部吸水能力最强的部位为 _____, 因为 _____。

41. 引起植物叶片气孔运动的主要原因是 _____, 因此有人认为气孔运动就是 _____, 吸水 _____ 加大, 气孔 _____, 缺水 _____ 减小, 气孔 _____。

二、是非题

1. 将叶片浸入 10^{-4}M 脱落酸溶液中, 气孔张开。 ()

2. 小麦从灌浆期到乳熟末期是它的第二水分临界期。 ()

3. 伤流速度主要取决于木质部溶液与外界溶液的水势差。 ()

4. 把植物细胞置于高于细胞液浓度的环境溶液中, 细胞的水势由大变小。 ()

5. 水分可以透过根内皮层的凯氏带。 ()

6. 深秋的早晨, 树木花草叶面上有许多水滴, 这种现象称为吐水。 ()

7. 植物叶片气孔蒸腾越强烈, 则根部吸收的水分和矿质元素也越多。 ()

8. 落叶乔木在春天芽刚萌动时主要依靠根压吸收水分。 ()
9. 1M 蔗糖溶液和 1M NaCl 溶液的渗透势是相同的。 ()
10. 土壤中水分越多,对植物吸收水分越有利。 ()
11. 植物的蒸腾比率大,说明其抗旱。 ()
12. 一切影响保卫细胞水势增加的条件均可促使气孔开放。 ()
13. 细胞壁受膨压作用而产生反压力就是细胞的压力势。 ()
14. 植物蒸腾系数大,说明其利用水效率低。 ()
15. 在植物生理学中引入的植物细胞的水势就等于水的化学势。 ()
16. 蒸腾效率高的植物,一定是蒸腾量小的植物。 ()
17. 种子吸胀吸水,蒸腾作用都是无需呼吸作用直接供能的生理过程。 ()
18. 一个细胞能否从外液中吸水,主要决定于细胞水势与外液水势的差值,即 $\Delta\psi_w$ 。 ()
19. 具液泡的细胞,其衬质势数值很小,通常忽略不计。 ()
20. 植物细胞吸水的两种主要方式是主动吸水和被动吸水。 ()
21. 具有较高胞液浓度的细胞,与外液接触时便会发生吸水过程。 ()
22. 在一个含有水分的体系中,水参与化学反应的本领或者转移的方向和限度也可以用系统中水的化学势来反应。 ()
23. 植物被动吸水的动力来自于叶子的蒸腾作用所产生的蒸腾拉力,而与相邻细胞间的水势梯度无关。 ()
24. 水分通过根部内皮层只有通过共质体,因而内皮层对水分运转起着调节作用。 ()
25. 一个细胞放入某一浓度的溶液中时,若细胞液浓度与外界溶液的浓度相等,则体积不变。 ()
26. 若细胞的 $\psi_p = -\psi_s$,将其放入某一溶液中时,则体积不变。 ()
27. 若细胞的 $\psi_w = \psi_s$,将其放入纯水中,则体积不变。 ()
28. 有一充分饱和的细胞,将其放入比细胞液浓度低 50 倍的溶液中,则体积不变。 ()
29. 植物细胞水势永远是负值,而植物细胞的压力势却永远是正值。 ()
30. 植物长期生长在水中,会发生烂根现象,这主要是由于水大淹死所致。 ()
31. 保卫细胞和叶肉细胞的叶绿体夜间淀粉增多,白天减少,因此气孔一般是在白天张开,夜晚关闭。 ()
32. 已液泡化的细胞,因其原生质体几乎被水分所饱和,所以其衬质势占比例很小。 ()
33. 液泡既不属于共质体,也不属于质外体,因与细胞之间有一层液泡膜隔开。 ()
34. 凡是影响叶内外蒸汽压差的外界条件都会影响到蒸腾作用。 ()
35. 凡是能减小内部阻力的因素,都会降低蒸腾速率。 ()
36. 苔藓、地衣等植物因没有真正的输导系统,所以不能长得高大。 ()

37. 植物的蒸腾作用过程虽然受植物结构和气孔行为所调节,但蒸腾作用基本上是一个蒸发过程,因此与物理学的蒸发相同。..... ()

三、选择题

1. 已知洋葱表皮细胞 $\psi_w = -10$ 巴,置于哪种溶液中会出现质壁分离现象?

A—10 巴 NaCl 溶液, B—9 巴甘油溶液, C—8 巴葡萄糖溶液, D—15 巴蔗糖溶液

2. 吐水是由于高温高湿环境下

A 蒸腾拉力引起的, B 根系生理活动的结果, C 土壤中水分太多的缘故, D 空气中水分太多的缘故

3. 把植物组织放在高渗溶液中,植物组织是

A 吸水, B 失水, C 水分动态平衡, D 水分不动

4. 渗透作用进行的条件是

A 水势差, B 细胞结构, C 半透膜, D 半透膜和膜两侧水势差

5. 水分沿导管或管胞上升的主要动力是

A 吐水, B 内聚力, C 蒸腾拉力, D 根压

6. 永久萎蔫的引起是因为

A 土壤水分含量过低, B 土壤水势过低, C 土壤盐碱, D 土壤结冰

7. 如果外液的水势高于植物细胞的水势,这种溶液称为

A 等渗溶液, B 高渗溶液, C 平衡溶液, D 低渗溶液

8. 成熟的植物细胞可与外界液体环境构成一个渗透系统,是因为

A 植物细胞液泡内浓度与外界溶液浓度相等, B 液泡浓度小于外界溶液浓度,因此水分可以从细胞内部流向外界, C 液泡浓度大于外界溶液浓度,因此水分可以从外界流向细胞内部, D 细胞内有一定浓度的胞液,其外围的原生质具有相对半透性,与外界溶液可以进行内外的水分交换

9. 小麦的第一个水分临界期,严格来说,就是

A 拔节期, B 分蘖期, C 幼穗分化期, D 孕穗期

10. 将一个细胞放入与其胞液浓度相等的糖溶液中,则

A 细胞失水, B 既不吸水也不失水, C 既可能吸水也可能保持平衡, D 既可能失水也可能保持平衡

11. 有一充分饱和的细胞,将其放入比细胞液浓度低 10 倍的溶液中,则细胞体积

A 不吸水也不失水,体积不变, B 吸水 and 失水速度相等,体积不变, C 失水,体积变小, D 吸水,体积变大

12. 水分在根及叶的活细胞间传导的方向决定于

A 细胞液的浓度, B 相邻活细胞的渗透势梯度, C 相邻活细胞的水势梯度, D 活细胞水势的高低

13. 在气孔张开时,水蒸汽分子通过气孔的扩散速度是

A 与气孔面积成正比, B 与气孔周长成正比, C 与气孔面积无关,与气孔周长有关, D 不决定于气孔周长,而决定于气孔大小

14. 当细胞在 0.25M 蔗糖溶液中吸水达动态平衡时,将该细胞置于纯水中,将会

A 吸水, B 不吸水, C 失水, D 不失水

15. 已形成液泡的细胞, 其衬质势通常省略不计, 其原因是

A 衬质势负值很大(很低), B 衬质势负值很小(很高), C 衬质势接近于零, D 衬质势不存在

四、解释名词

1. 吐水 2. 共质体 3. 质外体 4. 渗透势 5. 萎蔫 6. 水分临界期 7. 蒸腾拉力 8. 蒸腾系数 9. 蒸腾效率 10. 生态需水 11. 根压 12. 渗透作用 13. 水势 14. 压力势 15. 束缚水 16. 根系主动吸水 17. 内聚力学说 18. 蒸腾速率 19. 伤流 20. 水的偏摩尔容积

五、解释现象

1. 小麦灌浆期缺水严重减产。
2. 把植物的根细胞放入一环境溶液中, 当细胞压力势由 0 巴变至 +8 巴, 渗透势由 -12 巴变至 -8 巴时, 此过程中细胞的体积, 水势的变化情况如何?
3. 植物淹水后死亡。
4. 植物细胞是一个渗透系统。
5. 水分沿着植物茎部导管上升高达 100 米, 为什么水柱不断?
6. 植物根部的内皮层为什么能阻止水从质外体进入中柱?
7. 单子叶植物叶片的吐水现象是什么原因引起的, 为什么?
8. 解释“旱耙地, 涝浇园”的科学道理。
9. 据实验放在冰块上的盆栽玉米幼苗, 为什么没有吐水现象?
10. 为什么有时在植物移栽时, 要剪掉一部分叶子, 根部还要带土?
11. 种子在播种后, 如遇到连续干旱或水涝条件, 为什么产生出苗不齐或不出苗现象?
12. 干旱缺水条件下, 茎秆为什么变红, 叶片为什么转暗绿色?
13. 植物细胞放在高浓度溶液中会发生质壁分离现象, 为什么?
14. 为什么植物受水淹时, 反而出现萎蔫现象?
15. 夏季中午为什么经常出现萎蔫现象?
16. 盛夏中午植物不宜浇水, 为什么?
17. 植物如何维持其体温的相对恒定?
18. 植物受伤后, 叶子萎蔫或变黄的原因。
19. 为什么在代谢旺盛的部位含自由水多?
20. 低温抑制根系吸水的主要原因是什么?
21. 植物叶片水势的日变化如何?
22. 植物长期生长在水中, 会发生烂根现象为什么?

六、问答题

1. 植物叶子做如下处理后, 气孔将发生怎样的变化, 并扼要说明原因。

(1) 将叶片由光下转入暗处; (2) 将叶片浸入 $10^{-6}M$ 脱落酸溶液中; (3) 将叶片所附着的枝条插入较高浓度的溶液中。

2. 把 $\psi_s = -12$ 巴, $\psi_p = 6$ 巴的植物细胞放入大容积的清水中, 细胞是吸水还是失水? 如果经过一段时间, 当 $\psi_p = 9$ 巴时。细胞与环境溶液(清水)保持水分平衡, 此时 ψ_s 应是多少巴? ψ_w

应是多少巴? ($\psi_s = -9$ 巴 $\psi_w = 0$)

3. 光是怎样引起植物叶子的气孔张开的?

4. 把充分吸水的植物细胞放在具有一定浓度的环境溶液中, 其水势 ψ_w , 压力势 ψ_p , 渗透势 ψ_s 都会发生怎样的变化?

5. 把 $\psi_s = -12$ 巴, $\psi_p = 6$ 巴的植物细胞放入清水中, 细胞是吸水还是失水? 如果经过一段时间, 当 $\psi_s = -9$ 巴时, 细胞与环境溶液(清水)保持水分平衡, 此时 ψ_p 应该是多少巴? ψ_w 是多少巴? ($\psi_s = 9$ $\psi_w = 0$)

6. 试述植物气孔开闭的机理?

7. 请说明保卫细胞的水势在光照和黑暗的不同条件下为什么不同?

8. 如果某叶肉细胞的水势为 -8 巴, 问它的渗透势值比其水势高还是低? 为什么?

9. 试以淀粉 $\rightleftharpoons$ 糖转化学说, 说明叶片气孔开闭的原因。

10. 为什么说水是植物进行正常生命活动所必需的外界环境条件?

11. 说明原生质胶体性质对植物体内水分存在状态与代谢活动的关系。

12. 分析细胞水势与衬质势, 压力势和渗透势之间的关系。

13. 相邻两细胞 A 与 B, A 细胞 $\psi_s = -10$ 巴, $\psi_p = 4$ 巴; B 细胞 $\psi_s = -6$ 巴, $\psi_p = 3$ 巴, 问水分将如何移动?

14. 画图说明植物细胞相对体积变化与水势、渗透势、压力势的关系。

15. 试述植物根系吸水过程及吸水动力。

16. 举例说明外界环境条件对根系吸水和蒸腾作用的影响。

17. 水分如何从高大树木的根部运到树冠上去的?

18. 水分代谢与植物体温的关系如何?

19. 试述植物灌溉的生理指标。

20. 一个水势为 -4 巴的成熟细胞, 放在渗透势为 -2 巴的外液中, 达到平衡后, 细胞的压力势由原来的 1 巴增大至 2 巴, 问平衡前后细胞的渗透势各为多少? 细胞体积变化多少? (平衡前 $\psi_s = -5$ 巴, 平衡后 $\psi_s = -4$ 巴, 体积变化 50% 。)

21. 用蔗糖溶液测知甲乙两个细胞初始质壁分离时的外液浓度分别为 $0.25M$ 和 $0.35M$, 若两个细胞相邻, 试判断在 $25^\circ C$ 条件下细胞间水分的移动方向, 甲乙两细胞的水势 ψ_w , 渗透势 ψ_s 和压力势 ψ_p 分别为多少大气压? ($\psi_{w甲} = -6.11$ 大气压 $= -6.19$ 巴 $\psi_{w乙} = -8.56$ 大气压 $= -8.68$ 巴)

22. 一个细胞的 $\psi_w = -8$ 巴, 在初始质壁分离时 $\psi_s = -16$ 巴, 设该细胞在初始质壁分离时比原来体积缩小 4% 。计算其原来的 ψ_s 和 ψ_p 各为多少巴? ($\psi_s = -15.36$ 巴 $\psi_p = 7.36$ 巴)

23. 三个相邻细胞 A、B、C 的 ψ_s 和 ψ_p 如图所示, 各细胞的 ψ_w 为多少? 其水流方向如何? (用箭头表示)

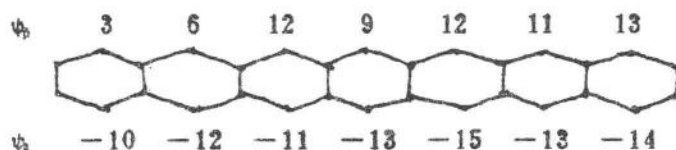
A	B	C	
$\psi_s = -10$ 巴	$\psi_s = -9$ 巴	$\psi_s = -8$ 巴	
$\psi_p = 4$ 巴	$\psi_p = 6$ 巴	$\psi_p = 4$ 巴	($\psi_{wA} = -6$ 巴 $\psi_{wB} = -3$ 巴 $\psi_{wC} = -4$ 巴)

24. 土壤里的水从植物的哪部分进入植物, 又从哪部分离开植物, 其间的通道如何? 动力如何?

25. 空气中水蒸汽的水势如何计算?

26. 用蒸汽压法测得密闭小室内空气中水蒸汽水势与棉花叶片水势达到平衡时, 在 15°C 的条件下, 室内空气相对湿度为 98.9%, 试求出该棉花叶片的水势。($\psi_{\text{水}} = -15$ 大气压, 或 -15.20 巴)

27. 写出下列细胞水分移动的方向:



28. 溶液中的水势为什么是负值?

29. 试述水分在植物生命活动中的作用?

第二章 植物的矿质营养

一、填空题

1. 缺 N 和缺 K 的植物病症相同之处是_____, 不同之处是_____。
2. 在土壤溶液中的矿质离子通过_____二大步骤进入根细胞内部。
3. 植物缺 Mn 体内硝酸盐积累的原因是_____。
4. 植物缺 Mg 和缺 Fe 的共同点是_____, 不同点是_____。
5. 植物体内必需的大量元素是_____, 微量元素是_____。
6. S 的生理作用是: 1 _____, 2 _____。
7. 硝酸盐在植物体内的还原分为两步: 1 _____, 2 _____。
8. 植物缺①_____, ②_____, ③_____等元素都表现 $\text{NO}_3\text{-N}$ 在体内的积累。
9. 土壤通气不良, 作物吸收肥料受阻的原因是_____。
10. 生物膜由_____组成的, 流动镶嵌学说的要点是_____。
11. 植物细胞主动地把外界物质吸收运输到细胞质膜内分为三个步骤: 第一_____, 第二_____, 第三_____, 这个过程要消耗_____。
12. 根部吸收的矿质元素是通过_____随_____流上升到枝叶的, 其运输的速度约为_____。
13. 植物细胞吸收的矿质元素的方式有_____, _____和_____三种类型。
14. 不能只用单一的盐分即使浓度很稀的必需元素营养植物, 严重引起植物死亡, 这种现象称_____。
15. 固氮酶生物体内含有_____, 它具有将_____还原为_____的功能。_____由两种蛋白质组成即_____和_____, 只有_____才有活性。
16. 植物根吸收的硝酸盐, 由_____酶还原为_____, 还原时的供体是_____, 来自呼吸作用, 亚硝酸盐进一步的还原供氢体是_____, 是由_____电子传递链供给的。
17. 缺少_____矿质元素时, 细胞分裂不能正常进行, 缺少_____矿质元素时, 影响受精。

18. 常用的肥料中,属于生理酸性盐的如_____,生理碱性盐的如_____,生理中性盐的如_____。
19. 表面自由空间(AFS)包括_____和_____两部分。
20. 原生质膜可进行_____与_____转化,原生质膜上有很多_____,在_____中起作用。
21. 元素缺乏症出现的部位,一方面与各元素的_____有关,更重要的是与各元素_____有关。
22. $\text{NO}_3^- \xrightarrow{\text{酶}} \text{NO}_2^-$ 在_____中进行 $\text{NO}_2^- \xrightarrow{\text{酶}} \text{NH}_4^+$, 在_____中进行。
23. 植物必需元素的生理功能主要有:_____,_____,_____,_____,其他还有_____。
24. 如果细胞内有不可扩散的负离子存在,细胞内外离子扩散达到平衡时,细胞内可扩散正离子浓度_____细胞外,细胞内可扩散负离子的浓度_____细胞外。
25. 植物吸收 SO_4^{2-} 后同化的第一步是在_____酶催化下的_____作用。
26. 油菜“花而不实”主要是由于缺乏_____元素。
27. 溶液培养玉米,叶子出现红色或紫色是因为_____,阻碍_____,叶片积累大量_____有利_____的形成所以呈红色。
28. 固氮酶由_____和_____两部分组成,将一分子 N_2 还原成 2 分子 NH_3 , 需_____个电子。
29. 磷过多常引起_____和_____症状。
30. 离子扩散的方向取决于_____和_____的相对数值大小。
31. 在必需元素中能再利用的元素有_____,而不能再利用的元素有_____,引起缺绿症的元素有_____。
32. 说明离子主动吸收的三种学说是_____,_____和_____。
33. 矿质元素主动吸收过程中有载体参加,可从下列两方面得到证实:_____和_____。

二、是非题

1. 灰分元素就是必需元素 ()
2. 植物生长在 PH 高的环境溶液中有利于阳离子的吸收 ()
3. 植物体内硫酸盐的还原是在线粒体内发生的 ()
4. 生物膜对极性物质容易通过 ()
5. 水稻根部对 K^+ 的吸收随着氧分压的增高而增高,氧分压达到 6% 即吸收不再增加 ()
6. 植物生长在碱性土壤中容易缺磷 ()
7. 将植物从 $\text{PH}=6$ 转移到 $\text{PH}=8$ 的环境中,阴离子吸收显著增加 ()
8. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 是生理碱性盐 ()
9. 土壤溶液的 PH 低时有利于对阴离子的吸收 ()
10. 缺素症从幼叶开始的原因是由于该元素不易移动 ()
11. 植物灰分元素是金属氧化物 ()
12. NaNO_3 是生理碱性盐 ()

13. Mg^{2+} 是植物营养的大量元素 ()
14. 缺氮可使植物体糖积累 ()
15. 叶绿体, 线粒体是单层膜, 而原生质膜为双层膜 ()
16. 植物的地上部分不能吸收矿质元素, 主要是根吸收矿质元素 ()
17. 植物从外界吸收的无机态氮化合物, 可在体内直接合成氨基酸 ()
18. 在任何情况下, 植物体内酰胺含量增高的现象都是氮肥充足的反应 ()
19. 如果可被植物再利用的营养元素供应不足, 就表现出老叶病症 ()
20. 植物必需的矿质元素有 C、H、O、N、P、K 等 16 种 ()
21. 溶液中的渗透势决定于溶质颗粒, 颗粒越大, 数量越多, 渗透势就越低 ()
22. 参与循环的元素其缺素症状在衰老部分出现最早 ()
23. N、P、K、Mg 等元素一般在老年的植物组织中含量较少, 而幼嫩组织中含量较多, 所以当缺少上述元素时, 老叶首先出现病症 ()
24. 土壤中的矿质元素是在吸水时和水一起进入植物体内的 ()
25. 植物叶片发黄不一定是缺氮肥引起的 ()
26. 缺铁的症状最早在下部叶片出现 ()
27. 根吸收各离子的数量不与溶液中的离子成比例 ()
28. 植物吸收矿质元素最活跃的区域是根尖的分生区 ()
29. 合理施用无机肥料增产原因是同化的 ()

三、选择题

1. NH_4NO_3 是一种 A 生理酸性盐, B 生理中性盐 C 生理碱性盐, D 生理酸碱盐。
2. 下列因素中哪一个对根毛吸收无机离子来说是最重要的?
A 蒸腾速率, B 土壤无机盐的比例, C 离子进入根毛的物理扩散速率, D 很可利用的氧。
3. 下列实验条件下, 在植物的较幼嫩部分缺素症状首先表现出来
A 钙亏缺, B 氮亏缺, C 磷亏缺, D 钾亏缺
4. 根部吸收的矿质元素, 通过什么部位向上运输
A 木质部, B 韧皮部, C 木质部同时横向运输至韧皮部, D 韧皮部同时横向运输至木质部
5. 植物体内大部分的氮通过哪种酶催化而同化
A 谷氨酸脱氢酶, B 谷氨酰胺合成酶, C 转氨酶, D 氨甲酰磷酸合成酶
6. 根系吸水 and 吸收矿质元素的主要部位是:
A 根毛区, B 根冠, C 分生区, D 伸长区
7. 硝酸还原酶催化的反应是:
A. $N_2 + 6e + 6H^+ + nMg \cdot ATP \rightarrow 2NH_3 + nMg \cdot ADP + npi$
B. $NO_3^- \rightarrow NH_3$
C. $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$
D. $NO_3^- + NADH^+ + H^+ \rightarrow NO_2^- + NAD^+ + H_2O$
8. 硝酸还原酶有下列矿质元素
A. Fe, B. Mg, C. Mn, D. Mo

9. 植物根系对 Cl^- 和 NO_3^- 的吸收, 两者之间

A 相互对抗, B 相互促进, C 存在着竞争性抑制, D 不存在竞争性抑制

10. 缺硫时会产生缺绿症, 表现为:

A 叶脉间缺绿以至坏死, B 叶缺绿不坏死, C 叶肉缺绿, D 叶脉保持绿色

11. 植物的吸水量与吸收矿质元素之间的关系是:

A 既有关, 又不完全一样, B 直线相关关系, C 两者完全无关, D 前者快后者慢

12. 可引起活细胞失水并产生质壁分离的溶液是:

A 高渗溶液, B 中渗溶液, C 低渗溶液, D 等渗溶液

四、解释名词

1. 生理酸性盐 2. 灰分 3. 离子拮抗作用 4. 单盐毒害 5. 氨基化作用 6. 接触交换

7. 离子交换 8. 溶液培养 9. 主动吸收 10. 胞饮作用 11. 微量元素 12. 平衡溶液 13.

Donnan 平衡 14. 运输酶 15. 离子运转 16. 根外追肥 17. 生物固氮 18. 电化学势梯度

19. 离子协同作用 20. 再利用元素 21. 临界浓度。

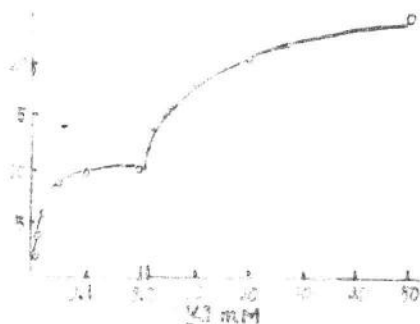
五、解释现象

1. 为什么缺氮的植物可引起体内糖的积累?

2. 增施氮肥可以增产为什么?

3. 为何植物根细胞质膜发生泄漏现象, 分生组织细胞分裂不正常, 根尖, 茎尖畸形, 老叶保持正常。

4. 根对离子吸收, 可以得到等温双曲线, 请解释这种现象。



5. 为何植物缺 Mo 时会引起体内硝酸盐的积累?

6. 土壤温度降低, 植物对矿质元素吸收速率也降低, 为什么?

7. 植物在弱光下, 为什么体内 NO_3^- -N 含量增高, 而糖含量下降?

8. 如果植物体内大量积累 NO_3^- -N, 试举出可能的四种原因。

9. 植物根系在缺氧条件下, NO_3^- -N 吸收和 NO_3^- -N 还原都受到阻碍, 什么原因。

10. 一些块根(茎)作物施用氮肥太多, 为什么只长秧不长薯块。

11. 作物幼苗施用化肥浓度过高, 为什么会引起“烧苗”?

12. 进行溶液培养时, 为什么要向溶液中打气, 有时还要调换新鲜溶液?

13. 与豆科植物间作轮作的作物, 为什么通常能增产?