

2019 年上半年中小学教师资格考试真题试卷

《生物学科知识与教学能力》（高级中学）

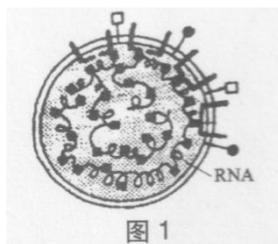
（时间为 120 分钟，满分为 150 分）

一、单项选择题（本题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分）

1. 电子显微镜下，在大肠杆菌和小肠上皮细胞中都能观察到的结构是（ ）

A. 核糖体 B. 内质网 C. 叶绿体 D. 细胞核

2. 严重呼吸系统综合征（SARS）的病原体是一种冠状病毒，结构如图 1 所示：下列有关该病毒的叙述，正确的是（ ）



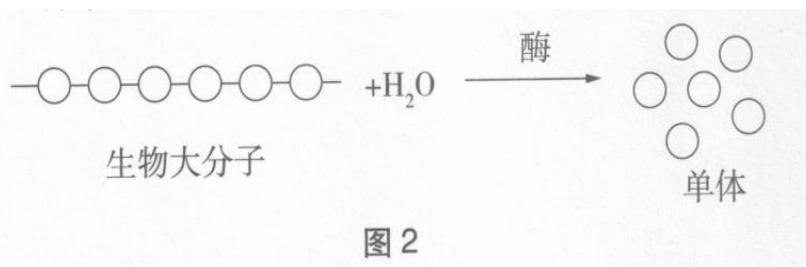
A. SARS 病毒属于原核生物

B. SARS 病毒的变异率较高

C. SARS 病毒能在 MSN 固体培养基上生长增殖

D. SARS 病毒颗粒内仅有 A、T、C、G 四种碱基

3. 图 2 表示细胞中一种常见的水解反应。下列化合物中，不能发生此类水解反应的是（ ）



A. 胰岛素 B. 纤维素

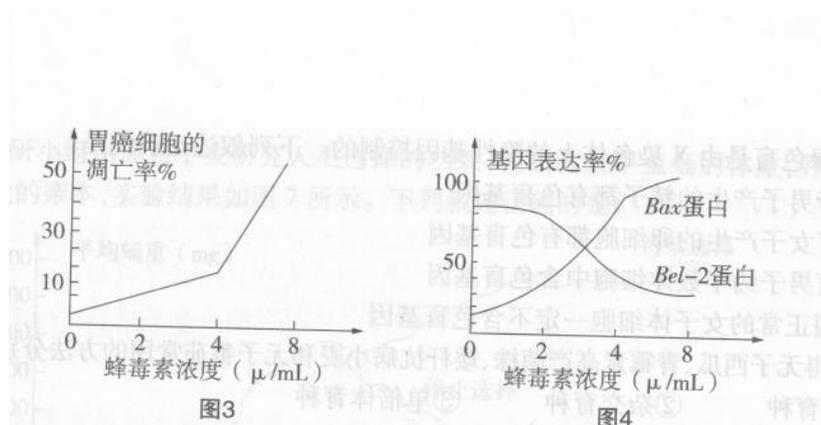
C. 核糖核酸 D. 脱氧核糖

4. 科学家用红、绿两种荧光物质分别标记人和小鼠细胞表面的蛋白质分子，将这两种标记细胞进行融合。细胞刚发生融合时，红、绿两种荧光在融合细胞表面各占半边，一段时间后两种荧光在融合细胞表面呈现均匀分布。这一实验现象支持的结论是（ ）

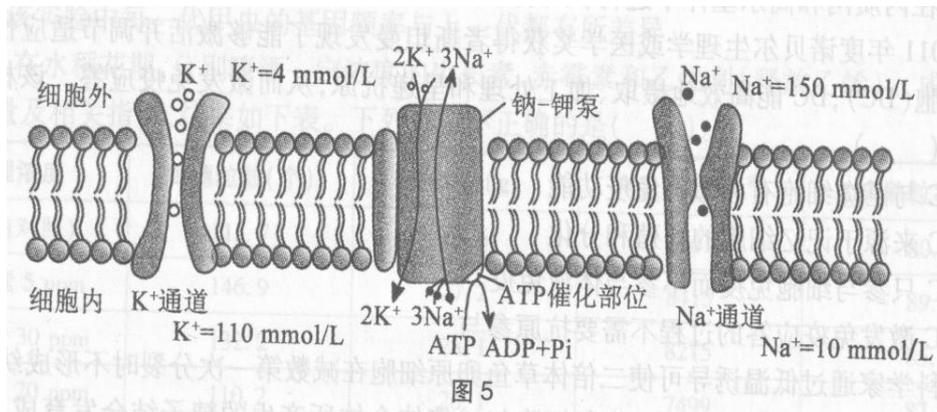
A. 膜磷脂能翻转 B. 细胞膜具有流动性

C. 细胞膜具有选择透过性 D. 膜蛋白可以作为载体蛋白

5. 蜂毒素是工蜂毒腺分泌的多肽，具有抗菌、抗病毒及抗肿瘤等广泛的生物学效应：图 3、图 4 分别表示胃癌细胞在不同浓度的蜂毒素培养液中培养一定时间后，胃癌细胞的凋亡率和凋亡基因 Bax、Bel-2 的表达率。下列表述不正确的是（ ）



- A.工蜂毒腺细胞合成的蜂毒素影响胃癌细胞凋亡基因表达
 B.Bax 蛋白和 Bel-2 蛋白均可明显缩短癌细胞增殖的周期
 C.蜂毒素能诱导胃癌细胞凋亡，一定浓度内随浓度增大诱导效应增强
 D.蜂毒素能通过促进 Bax 蛋白产生和抑制 Bel-2 蛋白产生，诱导胃癌细胞凋亡
- 6.细胞周期包括 G₁ 期、S 期、G₂ 期和 M 期，下列有关细胞周期的叙述中，正确的是 ()
- A.细胞周期的 G₁ 期是各个时期中耗时最短的时期
 B.细胞分裂过程中核糖体功能最活跃的时期是 S 期
 C.在 G₂ 期 DNA 数目加倍，但染色体数目保持不变
 D.M 期较长的细胞更适合做“观察细胞有丝分裂”实验的材料
- 7.图 5 为细胞膜上与 K⁺、Na⁺转运有关结构的示意图，依据此图做出的判断正确的 ()



- A.通道蛋白对离子运输没有选择性
 B.钠-钾泵同时具有运输和催化的功能
 C.细胞内 K⁺外流和细胞外 Na⁺内流均消耗 ATP
 D.细胞内低 K⁺、高 Na⁺环境依靠钠-钾泵和脂双层共同维持
- 8.从牛的体细胞中取出细胞核，发现去核的细胞代谢减弱。当重新植入细胞核后，发现该细胞的生命活动又能恢复。这说明细胞核 ()
- A.控制生物的一切性状 B.是细胞代谢的主要场所
 C.是细胞代谢的控制中心 D.是遗传物质表达的场所
- 9.将标记上 ¹⁵N 的 DNA 双链分子的大肠杆菌在只含有 ¹⁴N 的培养基中培养至第 n 代后，仅含 ¹⁴N 的 DNA 分子的大肠杆菌数与含 ¹⁵N 的 DNA 分子的大肠杆菌数之比为 15:1，由此可推测出 n 是 ()
- A.2 B.3 C.4 D.5
- 10.红绿色盲是由 X 染色体上的隐性基因控制的。下列叙述正确的是 ()

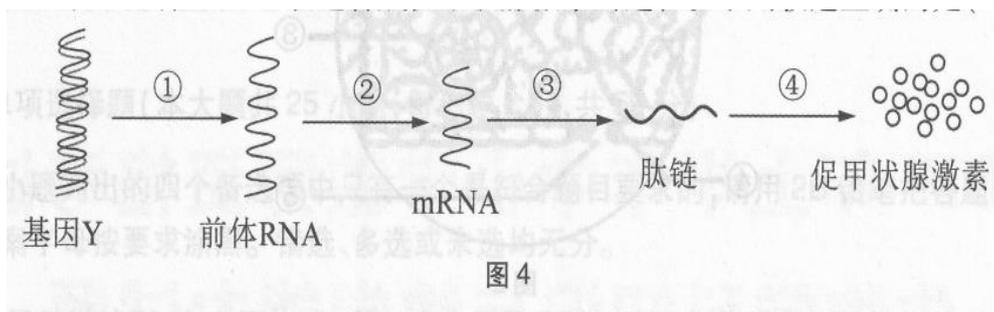
- A.色盲男子产生的精子都有色盲基因
- B.色盲女子产生的卵细胞都有色盲基因
- C.色盲男子约半数体细胞中含色盲基因
- D.表型正常的女子体细胞一定不含色盲基因

11.获得无子西瓜、青霉素高产菌株、矮秆抗病小麦和无子番茄常用的方法分别是（ ）

- ①诱变育种②杂交育种③单倍体育种
- ④多倍体育种⑤生长素处理

A.④③②⑤ B.③②①⑤ C.④①②⑤ D.②①③④

12.图6表示人体基因Y表达合成促甲状腺激素的过程。下列叙述正确的是（ ）

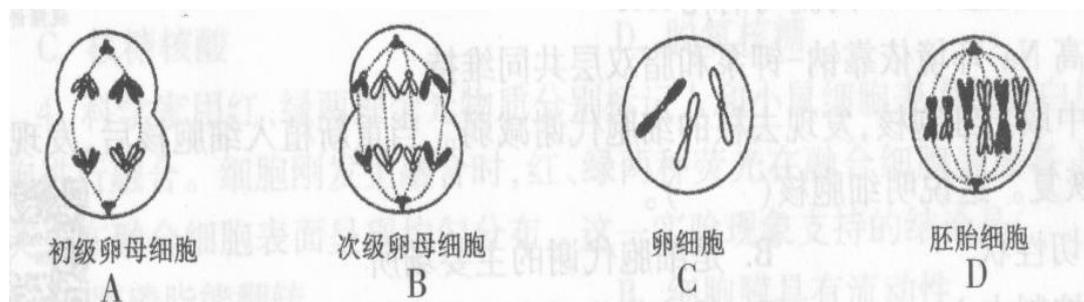


- A.①在细胞核中进行，需要4种游离的核糖核苷酸
- B.②在细胞质中进行，需要RNA酶的催化作用
- C.③在甲状腺细胞中进行，需要核糖体参与
- D.④在内质网和高尔基体中进行，不需要ATP参与

13.2011年度诺贝尔生理学或医学奖获得者斯坦曼发现了能够激活并调节适应性免疫的树突状细胞(DC)，DC能高效地摄取、加工处理和呈递抗原，从而激发免疫应答。该材料支持的观点是（ ）

- A.DC与巨噬细胞有相似的免疫功能
- B.DC来源于记忆细胞的增殖和分化
- C.DC只参与细胞免疫而不参与体液免疫
- D.DC激发免疫应答的过程不需要抗原参与

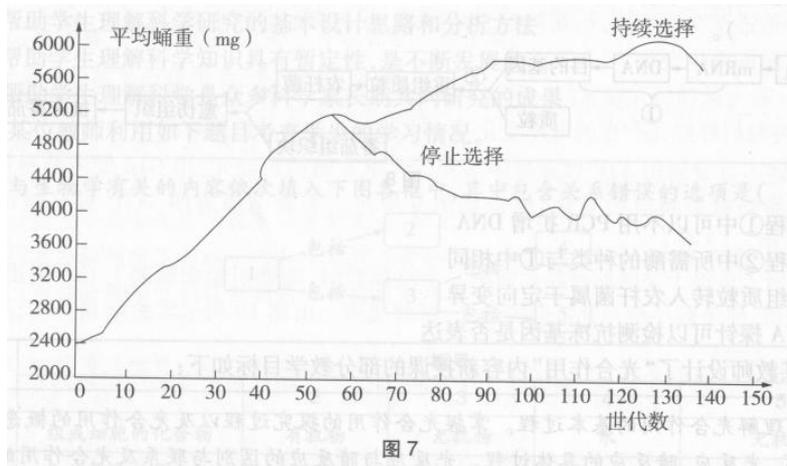
14.科学家通过低温诱导可使二倍体草鱼卵原细胞在减数第一次分裂时不形成纺锤体，从而产生染色体数目加倍的卵细胞，此卵细胞与二倍体个体所产生的精子结合发育成三倍体草鱼胚胎。若以二倍体草鱼体细胞含两对同源染色体为例，上述过程中四种细胞染色体行为与细胞名称相符的是（ ）



15.控制棉花纤维长度的三对等位基因A/a、B/b、C/c对长度的作用相等，分别位于三对同源染色体上。若基因型为aabbcc的棉花纤维长度为6cm，每个显性基因的表达使纤维长度增加2cm。棉花植株甲(AABbcc)与乙(aaBbCc)杂交，则F₁的棉花纤维长度范围是（ ）

A.6~14cm B.6~16cm C.8~14cm D.8~16cm

16.某科研小组用面粉甲虫研究人工选择的功效，他们称量甲虫蛹的体重，并选择部分个体作为下一代的亲本，实验结果如图7所示。下列叙述正确的是（ ）



- A.实验者在每个世代中选择了体重较小的蛹作为亲本
- B.体重越大的个体在自然环境中生存和繁殖能力越强
- C.该实验表明人工选择的方向与自然选择的方向相同
- D.该实验中每一代甲虫的基因频率与上一代都有所差异

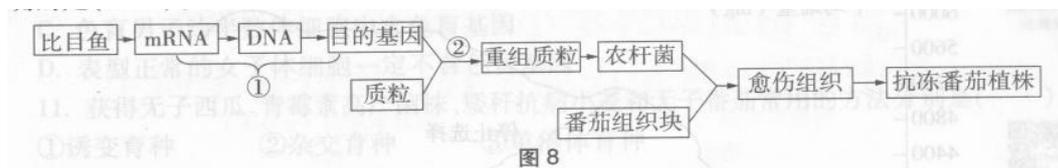
17.在水稻花期，分别喷洒一定浓度的生长素、赤霉素和乙烯利（释放乙烯）。成熟期测定水稻产量及相关指标，结果如下表。下列分析不正确的是（ ）

| 处理浓度 | 每穗粒数（个） | 千粒重（g） | 产量（kg/km ² ） | 成熟粒率（%） |
|------------|---------|--------|-------------------------|---------|
| （空白对照） | 115.7 | 25.6 | 7661 | 80.6 |
| 生长素 5 ppm | 146.9 | 27.2 | 8415 | 89.5 |
| 赤霉素 30 ppm | 132.2 | 28.1 | 8215 | 85.2 |
| 乙烯利 20 ppm | 110.2 | 26.1 | 7499 | 87.4 |

- A.5 ppm 生长素促进增产的综合效果最好
 - B.20 ppm 乙烯利可以促进水稻籽粒的成熟
 - C.30 ppm 赤霉素可促进水稻籽粒淀粉的累积
 - D.籽粒成熟的过程中激素作用是相互拮抗的
- 18.由于人为或自然因素使动物种群的自然栖息地被分割成很多片段，导致种群密度下降甚至走向灭绝。下列有关栖息地片段化对动物种群不利影响的叙述，不正确的是（ ）
- A.栖息地片段化会阻碍动物个体的迁入和迁出
 - B.与大种群相比，小种群的基因频率不易发生变化
 - C.小种群内部近亲繁殖会使种群的遗传多样性下降
 - D.栖息地片段化会使动物种群活动空间变小，种内斗争加剧

- 19.下列行为可以传播艾滋病的是（ ）
- A.与艾滋病患者拥抱
 - B.与艾滋病患者共用注射器
 - C.与艾滋病患者共用抽水马桶
 - D.触摸艾滋病患者摸过的门把手

20.北极比目鱼中有抗冻基因，图8是培育转基因抗冻番茄植株的过程示意图，下列叙述正确的是（ ）



- A.过程①中可以不用 PCR 扩增 DNA
- B.过程②中所需酶的种类与①中相同
- C.重组质粒转入农杆菌属于定向变异
- D.DNA 探针可以检测抗冻基因是否表达

21.某教师设计了“光合作用”内容新授课的部分教学目标如下：

(1) 理解光合作用的基本过程。掌握光合作用的探究过程以及光合作用的概念、实质、总反应式、光反应、暗反应的具体过程。光反应与暗反应的区别与联系及光合作用的意义。

(2) 理解影响光合作用的因素。应用所学的光合作用的知识，了解植物栽培与合理利用光能的关系。

下列叙述，正确的是（ ）

- A.该教学目标是否达成不易检测
 - B.该教学目标的要求为应用水平
 - C.制订教学目标应以教科书为依据
 - D.该教学目标规定了教学的最高要求
- 22.科学探究包括提出问题、做出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达和交流等环节，下列说法正确的是（ ）
- A.提出问题包括描述已知科学与发现问题的冲突所在
 - B.实施计划不包括评价证据、数据的可靠性
 - C.得出结论就是应用已有知识对问题的答案提出可能的设想
 - D.学生在一次探究活动中一定要亲历以上的每个环节
- 23.下面是某位教师进行“生长素发现”一节教学时，关于达尔文实验的教学片段。

“生长素发现——达尔文实验”的教学片段

师：植物的向光性一个是普遍存在的生物学现象。最早对这个实验现象进行研究的人是达尔文，他以金丝雀虉草的胚芽鞘作为实验材料进行了实验（展示实验过程示意图）。在这个实验中，变量是什么？

生：光照。

师：自变量是单侧光。谁来描述一下实验现象？

生：黑暗条件下，胚芽鞘竖直向上长；而单侧光照射下，向光弯曲生长。

师：通过这个实验，能得到什么结论呢？

生：胚芽鞘的生长与单侧光是有关系的。

.....

在该教学片段中，教学的主要意图是（ ）

- A.帮助学生理解科学研究是植根于特定文化背景的
- B.帮助学生理解科学研究的基本设计思路和分析方法
- C.帮助学生理解科学知识具有暂定性，是不断发展的
- D.帮助学生理解科学是众多科学家长期共同研究的成果

24.某位教师利用如下题目考查学生的学习情况。

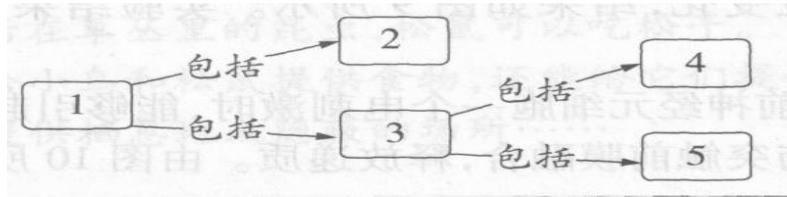
将与生物学有关的内容依次填入下图各框中，其中包含关系错误的选项是（ ）。

```

graph TD
    1[1] -- 包括 --> 2[2]
    1[1] -- 包括 --> 3[3]
    3[3] -- 包括 --> 4[4]
    3[3] -- 包括 --> 5[5]
    
```

| 选项 | 框号 | | | | |
|----|----------|------|------|--------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | 组成细胞的化合物 | 有机物 | 无机物 | 水 | 无机盐 |
| B | 人体细胞的染色体 | 常染色体 | 性染色体 | X 染色体 | Y 染色体 |
| C | 物质跨膜运输 | 主动运输 | 被动运输 | 自由扩散 | 协助(易化)扩散 |
| D | 有丝分裂 | 分裂期 | 分裂间期 | 染色单体分离 | 同源染色体分离 |

将与生物学有关的内容依次填入下图各框中，其中包含关系错误的选项是（ ）



| 选项 | 框号 | | | | |
|----|----------|------|------|--------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | 组成细胞的化合物 | 有机物 | 无机物 | 水 | 无机盐 |
| B | 人体细胞的染色体 | 常染色体 | 性染色体 | X 染色体 | Y 染色体 |
| C | 物质跨膜运输 | 主动运输 | 被动运输 | 自由扩散 | 协助（易化）扩散 |
| D | 有丝分裂 | 分裂期 | 分裂间期 | 染色单体分离 | 同源染色体分离 |

该题目所考查的认知水平属于（ ）

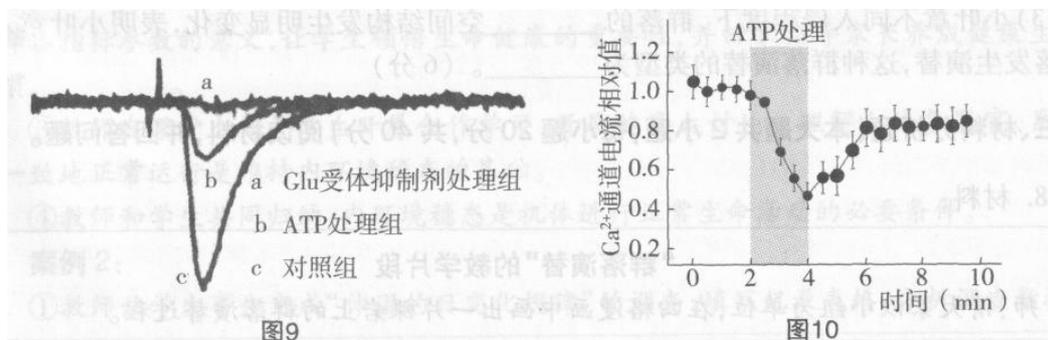
A.识记 B.理解 C.分析 D.综合

25.某师范生拟通过访谈法开展“高中生物学课程内容适切性”的研究。他首先确定了内容及结构的合理性、内容的多少、内容的难易度、内容的衔接性 4 个维度，然后再据此设计 8 个具体的访谈问题。确定上述 4 个维度的首要依据是（ ）

- A.关于课程内容的文献研究结果
- B.针对一线教师和学生的尝试性访谈结果
- C.“高中生物学课程内容适切性”的问卷调查结果
- D.关于不同国家高中生物学课程标准框架的比较研究结果

二、简答题（本大题共 2 小题，每小题 15 分，共 30 分）

26.神经调节的过程中，受刺激产生的兴奋可以沿着神经纤维传导，还会在突触的部位传递到别的神经元或效应器细胞。科研人员以大鼠神经元为材料，研究细胞外 ATP 对突触传递的作用。



问题：

(1) 突触传递的过程，常被描述为“电信号→化学信号→电信号”。突触前神经元上的兴奋传递至突触小体，引起神经递质释放，并与突触后膜上的 SSSS 结合，引起突触后膜的电

位变化。(3分)

(2) Glu 是大鼠神经元释放的一种递质, 科研人员用 Glu+ATP 处理离体培养的突触后神经元, 检测到突触后神经元产生的电位变化与 Glu 处理无差异。由此推测 SSSS。(3分)

(3) 科研人员分别用 ATP 处理离体培养的大鼠突触前神经元, 用 Glu 受体抑制剂处理突触后膜, 检测突触后膜电位变化, 结果如图 9 所示。实验结果表明, ATP 对突触传递具有 SSSS 作用。(3分)

(4) 科研人员给予突触前神经元细胞一个电刺激时, 能够引起细胞膜上 Ca^{2+} 通道的开放, Ca^{2+} 流入细胞, 使突触小泡与突触前膜融合, 释放递质。由图 10 所示实验结果分析, ATP 能够 SSSS。(3分)

(5) 综合上述结果可推测, 细胞外 ATP 影响神经元之间信号传递的作用机制是 SSSS。(3分)

27.小叶章是一种多年生草本植物, 入侵某生态系统后形成植被景观明显不同的“斑块”。科研人员采用样方法对小叶章入侵后形成的“斑块”进行群落调查, 结果如下表。

| 植物种类 | 高度 (cm) | 生长型 | 对照 | 轻度入侵 | 中度入侵 | 重度入侵 |
|-------|---------|-------|----|------|------|------|
| 笃斯越桔 | 10~15 | 灌木 | + | + | | |
| 牛皮杜鹃 | 10~25 | | + | + | + | |
| 小叶章 | 25~80 | 多年生草本 | | + | + | + |
| 大白花地榆 | 50~80 | | | | + | + |
| 毛蕊老鹳草 | 30~80 | | | | | + |
| 高山乌头 | 20~40 | | | | | + |
| 藜芦 | 50~100 | | | | | + |

(注: “+”表示有分布)

问题:

(1) 调查结果显示, 小叶章入侵后, “斑块”的群落丰富度 SSSS (填“增加”“减少”或“不变”)。(3分)

(2) 以相邻的本地群落中笃斯越桔、牛皮杜鹃为对照组进行分析, 随着入侵程度的加深, SSSS 逐渐消失, SSSS 种类明显增加, 且植株的总体高度增加。(6分)

(3) 小叶章不同入侵程度下, 群落的 SSSS 空间结构发生明显变化, 表明小叶章入侵会使群落发生演替, 这种群落演替的类型为 SSSS。(6分)

三、材料分析题 (本大题共 2 小题, 每小题 20 分, 共 40 分) 阅读材料, 并回答问题。

28.材料:

“群落演替”的教学片段

师: 请大家以小组为单位, 在四格漫画中画出一片裸岩上的群落演替过程。

生: 裸岩上不能长东西, 怎么演替呢?

师: 请各位同学看看这幅图 (展示 ppt)。这种植物叫地衣, 它一般生活在……

生: 原来裸岩随着风化, 上面也可以长出一些植物。

学生分组绘制四格漫画, 然后全班汇报。

小组 1……在草本阶段, 开始出现草本植物, 同时天空中有飞行的小鸟……在木本阶段, 开始出现高大的乔木, 同时还有松鼠等小动物……

师: 为什么在草本阶段会有小鸟呢? 为什么在木本阶段会有松鼠等小动物呢?

生: 因为小鸟会吃生活在草丛里的昆虫, 松鼠可以吃松子。

师: 草和松树除了能给小鸟和松鼠提供食物, 还能给它们提供什么生存条件呢?

生: 应该还能给它们提供栖息地或隐蔽的场所……

.....

注：四格漫画就是以四个画面分格来完成一个小故事或一个创意点的表现形式。

四格漫画短短几格就涵盖了一个事件的发生、发展、情节转折及结尾。四格漫画着重点子创意，画面简单，角色突出，对白精简，让人轻松阅读。

问题：

- (1) 上述材料中，教师在展示地衣图片时，图片中必须包括哪些信息？（5分）
- (2) 简要分析该教师是如何帮助学生形成初生群落演替这一概念的。（15分）

29.材料：

案例1和案例2是“内环境稳态的重要性”一节的同课异构材料。

案例1：

①教师指导学生课前查阅资料，了解丙氨酸氨基转移酶、肌酐、尿酸、血清葡萄糖、甘油三酯、胆固醇等指标的含义。

②教师组织学生到乡镇医院检验科参观学习。医生带领学生参观检验设备，同时介绍各种疾病会引起对应指标参数的变化案例。结合高血脂和高尿酸人群的体检报告单，医生解释各指标参数的意义，让学生领悟生命健康的重要性，并回家指导家长养成健康生活的习惯。

③教师在课堂上指导学生开展合作学习，开展健康大讨论。理解人体各器官、系统协调一致地正常运行是维持内环境稳态的基础。

④教师和学生共同归纳：内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。

案例2：

①教师让学生事先完成“体温的日变化规律”的调查，填写记录表格，分析调查数据。

②学生根据统计汇报结果，并分组讨论，得出健康人的体温总是在37℃附近波动，并不随着环境的温度变化而变化。

③教师组织学生分组实验，合作探究“生物体维持pH稳定的机制”，分析实验结果，并组织学生在课堂上表达交流，共同总结生物体维持稳态的主要调节机制。

④教师进一步呈现血液体检报告单，分组讨论，理解内环境稳态的重要性。

问题：

- (1) 分析两个案例中教师教学的突出特点。（10分）
- (2) 为达成教学目标，案例1和案例2分别采用了什么具体的教学策略？（10分）

四、教学设计题（本大题共1小题，30分）

30.阅读下列材料，按要求完成教学设计任务。

植物细胞在不同浓度的溶液中状态各不相同，当外界溶液浓度大于细胞液浓度时，细胞失水，呈现出质壁分离现象。学生在观察到洋葱鳞片叶表皮细胞的质壁分离现象时，发现若将洋葱鳞片叶表皮细胞浸泡在0.3 g/mL蔗糖溶液中时，能够观察到明显的质壁分离现象。

接下来，教师向学生提出进一步的思考问题“洋葱鳞片叶表皮细胞的平均细胞液浓度是多少呢？”

教师要求学生利用实验台上的材料和器具开展研究，以回答上述问题。材料和器具包括紫色的洋葱鳞片叶、解剖刀、镊子、滴管、载玻片、盖玻片、移液管、试管、吸水纸、显微镜、质量浓度为0.3 g/mL的蔗糖溶液、清水。

要求：

- (1) 利用所提供的仪器和材料，设计“探究洋葱鳞片叶表皮细胞的平均细胞液浓度”的实验步骤。（10分）
- (2) 教师拟引导学生分组设计和执行实验方案。请写出相关教学思路（包括数据记录、数据分析、数据处理等环节）和具体的数据处理方法。（20分）

参考答案及解析

2019 年上半年中小学教师资格考试真题试卷

一、单项选择题

1.A【解析】大肠杆菌是原核生物，原核生物的细胞中无核膜包被的细胞核；无线粒体、叶绿体、内质网等细胞器，但有核糖体。小肠上皮细胞是真核细胞，真核细胞中有核膜包被的细胞核，还有核糖体等各类细胞器。故二者共有的细胞器是核糖体，故本题选 A。

2.B【解析】病毒没有细胞结构，不能独立生存，只能寄生在活细胞内生存，故 A、C 两项错误。病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA。如图所示，SARS 病毒是 RNA 病毒，其存在的遗传物质为 RNA，不含 DNA，故存在的碱基是 A、G、C、U，D 项错误。RNA 病毒的变异率较 DNA 病毒高，B 项正确。

3.D【解析】细胞中的水解反应是生物大分子与水之间发生的取代反应，其结果是生物大分子分解成单体。胰岛素是由两条肽链组成的蛋白质，其单体为氨基酸；纤维素是多糖，其单体为葡萄糖；核糖核酸是由多个核糖核苷酸组成的。三者都是生物大分子，都能发生图示中的水解反应。脱氧核糖是一种五碳糖，属于单糖，不能发生此类水解反应。故本题选 D。

4.B【解析】细胞膜主要由蛋白质、脂质和糖类组成。磷脂双分子层构成细胞膜的基本支架，且具有流动性。随着细胞的融合，标记为红、绿两种不同颜色的荧光物质在融合细胞表面从各占半边变为均匀分布，说明被荧光物质标记的蛋白质发生了“移动”，进而说明细胞膜具有流动性。故本题选 B。

5.B【解析】分析图 3 可知，随着蜂毒素浓度的升高，胃癌细胞的凋亡率不断升高，且当蜂毒素浓度大于 $4\mu\text{mL}$ 时，其诱导效应增强。分析图 4 可知，随蜂毒素浓度的升高，Bax 基因表达增强、Bel-2 基因表达减弱，说明蜂毒素能促进 Bax 基因的表达，而抑制 Bel-2 基因的表达。两个结果共同说明了蜂毒素可影响胃癌细胞基因的表达，进而诱导胃癌细胞凋亡。综上所述，A、C、D 三项正确。癌细胞具有无限增殖的能力，其新陈代谢较旺盛，酶的活性较强，其细胞周期较正常细胞短，图 3 不能证明 Bax 蛋白和 Bel-2 蛋白均可明显缩短癌细胞增殖的周期，B 项错误。

6.D【解析】细胞周期分为分裂间期和分裂期，其中分裂间期又分为 G_1 期、S 期和 G_2 期。 G_1 期是一个生长期，此时期主要进行 RNA 和蛋白质的合成，并为下阶段 DNA 的合成做准备，因蛋白质的合成场所是核糖体，故此时期是核糖体最活跃的时期，B 项错误。S 期是 DNA 合成期，此时期进行 DNA 分子的复制，C 项错误。 G_2 期有少量 RNA 和蛋白质的合成，为 M 期做准备。M 期主要进行细胞分裂，所需要的时间较 G_1 期、S 期、 G_2 期短得多，故 M 期较长的细胞更适合做“观察细胞有丝分裂”实验的材料。故 A 项错误、D 项正确。

7.B【解析】由图可知， K^+ 通道只允许 K^+ 通过， Na^+ 通道只允许 Na^+ 通过，说明通道蛋白对离子运输有选择性，A 项错误。图中钠-钾泵能将 K^+ 运到细胞内，同时将 Na^+ 运到细胞外，有 ATP 催化部位，说明其有运输和催化两种功能，B 项正确。膜内 K^+ 浓度高于膜外，膜外 Na^+ 浓度高于膜内，细胞内 K^+ 外流和 Na^+ 内流都可通过各自的通道蛋白顺浓度梯度运输，不消耗 ATP，C 项错误。由图可知，细胞内 K^+ 浓度高，细胞外 Na^+ 浓度高，D 项错误。

8.C【解析】根据题干信息，有无细胞核的对照实验说明细胞核对细胞的新陈代谢有明显影响，说明细胞核的存在能使细胞维持正常的生命活动，细胞核是细胞代谢的控制中心。

9.D【解析】DNA 的复制方式是半保留复制，即新合成的 DNA 分子中的两条脱氧核苷酸链，一条链来自亲代，另一条链是新合成的。标记 ^{15}N 的 DNA 链随着复制过程会进入两个不同的 DNA 分子，所以无论培养至第几代，总有两个 DNA 分子中的一条链是被 ^{15}N 标记的。培养至第 n 代后，DNA 分子个数为 2^n 。根据 15: 1 这一比例，可以计算出在培养至第 n 代后共 32（即 $15 \times 2 + 2$ ）个 DNA 分子，所以 $2^n = 32$ ， $n = 5$ 。故本题选 D。

10.B【解析】红绿色盲是由 X 染色体上的隐性基因控制的，若用 B、b 分别表示该性状的显隐性，则色盲男子的基因型为 X^bY ，所有体细胞中都有性染色体 X^bY ，其产生的精子有 X^b 、Y 两种，含 Y 的精子没有色盲基因。故 A、C 两项错误。色盲女子的基因型为 x^bX^b ，产生的卵细胞中都有 X^b 染色体，即都有色盲基因，B 项正确。表型正常的女子的基因型有 X^BX^B 、 X^BX^b 两种，可能是色盲基因的携带者，D 项错误。

11.C【解析】无子西瓜是三倍体，通过多倍体育种得到的。青霉素高产菌株的育种方法是诱变育种，原理是基因突变。矮秆抗病小麦是通过高秆抗病和矮秆易感病两个小麦品种，经过不断杂交得到的，其育种方法是杂交育种。无子番茄和无子西瓜培育原理不同，无子番茄是在未传粉之前，在雌蕊的柱头上涂上一定浓度的生长素，因生长素能促进果实发育，可促进子房直接发育成果实，从而得到无子番茄。

12.A【解析】图中①表示转录过程，在细胞核中进行，需要 4 种游离的核糖核苷酸，正确。②表示 mRNA 修饰加工过程，需要 RNA 酶的催化，此过程发生在细胞核，错误。③表示翻译过程，此过程需要核糖体的参与，因得到的产物是促甲状腺激素，发生该过程的细胞应是垂体，错误。④表示蛋白质的加工过程，此过程中需要内质网和高尔基体的参与，消耗 ATP，错误。

13.A【解析】在体液免疫和细胞免疫过程中，巨噬细胞能摄取、处理进入机体的抗原，并将抗原呈递给 T 细胞。根据题干描述，DC 的免疫功能与巨噬细胞相似，既能参与细胞免疫也能参与体液免疫，故 A 项正确、C 项错误。DC 是一种免疫细胞，由造血干细胞分化而来。记忆细胞可以分化为效应 B 细胞或效应 T 细胞，B 项错误。DC 识别抗原后才能激发免疫应答，D 项错误。

14.B【解析】根据题意，低温诱导可使二倍体草鱼卵原细胞在减数第一次分裂时不形成纺锤体，所以初级卵母细胞不会发生同源染色体分离，进而导致次级卵母细胞中含有同源染色体，在减数第二次分裂后期，姐妹染色单体分离，染色体数目加倍。故 A 项错误、B 项正确。因染色体数目加倍，减数分裂后得到的卵细胞应与体细胞染色体数目一致，含两对同源染色体，而 C 图所示细胞中只有三条染色体，故 C 项错误。二倍体卵细胞与二倍体个体产生的精子结合得到的胚胎细胞是有两组同源染色体的三倍体，而 D 图所示细胞中有三对同源染色体，且为二倍体，故 D 项错误。

15.C【解析】 $AABbcc$ 与 $aaBbCc$ 杂交，由题干可知后代中显性基因的数量影响着棉花纤维的长度。要想判断 F_1 棉花纤维的长度范围只需找出后代中显性基因最多和最少的个体即可。根据基因的自由组合定律，后代中显性基因最多的个体的基因型为 $AaBBCc$ ，显性基因最少的个体的基因型为 $Aabbcc$ 。已知基因型为 $aabbcc$ 的棉花纤维长度为 6 cm，基因型中每多一个显性基因，棉花纤维的长度就增加 2 cm，所以基因型为 $AaBBCc$ 的棉花纤维长度为 14 cm，基因型为 $Aabbcc$ 的棉花纤维长度为 8 cm。故本题选 C。

16.D【解析】由图可知，在持续选择的情况下，面粉甲虫蛹的平均重量持续增加，说明实验者在每个世代中选择了体重较大的蛹作为亲本，使体重较大的个体的基因保留了下来，A 项错误。在停止人工选择后，平均蛹重逐渐下降，说明在自然环境下，体重大的个体易被环境淘汰，体重越小的个体在自然环境下生存和繁殖能力更强，B 项错误。该实验中，人工选择的甲虫蛹的体重越来越大，而自然选择的甲虫蛹的体重越来越小，可见人工选择的方向与自然选择的方向是相反的，C 项错误。实验中，由于选择的作用，基因频率处于不断变化中，D 项正确。

17.D【解析】比较表格数据可知，喷洒 5 ppm 生长素的水稻，产量和成熟粒率都是最高的，所以 5 ppm 生长素促进增产的综合效果最好，A 项正确。和空白对照组相比，喷洒 20 ppm 乙烯利的水稻成熟率增大了，说明 20 ppm 乙烯利可以促进水稻籽粒的成熟，B 项正确。与空白对照组相比，喷洒 30 ppm 赤霉素的水稻的千粒重数值更大，说明 30 ppm 赤霉素可促

进水稻籽粒淀粉的累积，C项正确。该实验中，每次只喷洒了一种激素，而没有进行同时喷洒两种或以上激素的实验，无法判断各类激素对水稻籽粒成熟的作用关系，可能是协同作用，也可能是拮抗作用，D项错误。

18.B【解析】栖息地片段化使动物活动范围变小，不利于动物个体的迁入、迁出，阻碍了基因交流，且片段化的栖息地内的食物、空间等各种资源有限，会使种内斗争加剧。故A、D两项正确。大种群中个体较多，基因交流范围更大且不容易受到不利因素的影响；小种群中个体较少，基因交流范围有限，容易发生近亲繁殖，使种群遗传的多样性下降，且易受不利因素影响，基因频率易发生较大变化，不利于种群的生存与繁衍。故B项错误、C项正确。

19.B【解析】艾滋病是由艾滋病病毒（HIV）引起的。HIV是一种RNA病毒，HIV进入人体后，主要攻击人体的T细胞，导致患者几乎丧失免疫功能。艾滋病的主要传播途径是性接触传播、血液传播和母婴传播，握手、拥抱、游泳等日常接触不会传播。选项中，A、C、D三项属于日常接触，B项属于血液传播，故本题选B。

20.A【解析】过程①表示反转录法获取目的基因的过程，可以不用PCR扩增，A项正确。过程②表示重组质粒的构建，需要用限制酶对质粒进行切割，再用DNA连接酶，将质粒与目的基因组装起来。过程①用到的酶是DNA聚合酶和限制酶（与切割质粒的限制酶相同），B项错误。定向变异是按照人的意愿通过一定的技术手段（主要是基因工程）让生物朝人需要的方向进行的变异。重组质粒转入农杆菌中，目的基因不能在农杆菌中表达，农杆菌没有发生变化，C项错误。DNA探针只能检测目的基因是否在受体细胞中复制、转录，不能用于检测目的基因的表达。检测目的基因的表达可以使用抗原-抗体杂交的方法，D项错误。

21.A【解析】该教学目标中，“理解……”“掌握……”这一系列的要求过于笼统，不够具体，这些目标是否达成不容易检测出来。表达教学目标时，应用明确、具体、可观察的行为动词来陈述学生要学习的内容、相应的学习行为，如“描述”“列出“概述”等。故A项正确。应用水平的教学目标应是在新的情境中使用抽象的概念、原则；进行总结、推广；建立不同情境下的合理联系等。该教学目标中，“光合作用的基本过程”“光合的概念”等为了解水平，“光反应与暗反应的区别”为理解水平，故B项错误。制订教学目标需要考虑课程标准、教学内容、学生实际、社会需要等多重因素，故C项错误。教学目标是学生的基本要求，课程标准是国家对教学设定的最高要求，故D项错误。

22.A【解析】科学探究的各个环节都有其基本要求。提出问题的基本要求包括：①尝试从日常生活、生产实际或学习中发现与生物学相关的问题；②尝试书面或口头表述这些问题；③描述已知科学知识对所发现问题的冲突所在。做出假设的基本要求包括：①应用已有知识，对问题的答案提出可能的设想；②估计假设的可检验性。制订计划的基本要求包括拟订探究计划、列出所需要的材料与用具、选出控制变量、设计对照实验。实施计划的基本要求包括：①进行观察、实验；②实施计划收集证据、数据；③尝试评价证据、数据的可靠性。得出结论的基本要求包括描述现象，分析和判断证据、数据，得出结论。表达和交流的基本要求包括写出探究报告、交流探究过程和结论。综上所述，A项正确，B、C两项错误。学生在每一次科学探究活动中不一定要亲历上述的所有环节，如提出问题可以由教师完成，D项错误。故本题选A。

23.B【解析】在该教学片段中，教师通过带领学生学习、分析达尔文“生长素发现”实验的过程，让学生对达尔文的实验设计思路有了一定的了解，同时也能够掌握一定的科学实验的分析方法，以便巩固科学探究的过程。该教学片段中，未涉及当时特定文化背景，也没有讲全部的生长素发现过程，故本题选B。

24.A【解析】布卢姆将认知领域的目标分为识记、理解、运用、分析、综合和理解六个层次。识记指对具体事物和普遍原理的回忆，对方法和过程的回忆，或者对一种模式、结构或框架

的回忆。理解水平指以一种语言或一种交流形式被译述或转化成另一种语言或另一种交流形式时的严谨性和准确性为依据，对材料进行初步重新整理与排列，指出材料包含的意义和趋势。分析指将材料分解成各组成要素或组成成分，弄清各种观念的有关层次，或者明确所表达的各种观念之间的关系，阐明材料各要素的组织原理，即对材料内容组合起来的组织、系统和结构的分析。综合指对各种要素或组成成分加工，形成新的结构整体或新的模式；制订出合理的工作计划或操作步骤；确定一套抽象关系，用以对特定的资料或现象进行分类或解释；或者从一套基本命题或符号表达式中演绎出各种命题关系。题中所示题目，要求学生能够判断各概念之间的关系，类似于对一种结构或框架的回忆，属于识记水平。故本题选 A。

25.A【解析】用访谈法开展教育研究，需要进行的主要准备工作之一是确定访谈提纲。访谈提纲一般是列出研究者想要了解的主要问题。访谈问题是从研究问题的基础上转换而成，是为了回答研究问题而设计的。该师范生拟通过访谈法开展“高中生物学课程内容适切性”的研究，并确定了访谈问题的维度，说明他不仅选定了要研究的课题，还进行了相关研究内容的学习。文献是进行教育科学研究的基础，该师范生所设计的问题维度，都是围绕课程内容设置的，其首要依据是关于课程内容的文献研究结果。故本题选 A。

二、简答题

26.【答案】

- (1) 神经递质受体
- (2) ATP 对突触后神经元的电位变化无作用
- (3) 抑制
- (4) 抑制细胞膜上的 Ca^{2+} 通道开放，从而使 Ca^{2+} 内流受阻
- (5) 抑制突触前神经元释放神经递质，进而抑制突触传递

【解析】(1) 在突触传递过程中，突触前神经元上的兴奋传递至突触小体，突触小体与突触前膜结合，引起神经递质释放，神经递质与突触后膜上的神经递质受体结合，从而将兴奋由突触前神经元传递至突触后神经元。

(2) 用 Glu+ATP 处理离体培养的突触后神经元与 Glu 处理培养的突触后神经元相比，电位变化无差异，说明 ATP 对突触后神经元的电位变化无作用。

(3) 用 Glu 受体抑制剂处理突触后膜，突触后膜不能接受来自突触前膜的兴奋，抑制了兴奋的传递。用 ATP 处理突触前神经元，突触后膜的电位变化与对照组相比，电位变化减弱了，说明 ATP 对突触传递具有抑制作用。

(4) 由图 10 可知，用 ATP 处理后， Ca^{2+} 通道电流相对值减小，说明 Ca^{2+} 浓度变小，流入细胞的 Ca^{2+} 减少，可推测出 Ca^{2+} 通道的开放受到了 ATP 的抑制。

(5) 由(4)可知，ATP 可以抑制 Ca^{2+} 通道开放，进而使流入突触前神经元的 Ca^{2+} 减少。而 Ca^{2+} 又能使突触小泡与突触前膜融合，释放递质。综上可知，ATP 通过抑制突触前神经元释放神经递质，进而抑制突触传递。

27.【答案】

- (1) 增加
- (2) 灌木；多年生草本
- (3) 垂直和水平；次生演替

【解析】(1) 由表格数据可以看出，无小叶章入侵时，样方群落内只有两种灌木，随着入侵程度的增大，植物的种类变多，即群落的丰富度增加。

(2) 表格数据显示，随着入侵程度的增加，群落内的笃斯越桔与牛皮杜鹃数量逐渐减少，最终消失，而群落内的大白花地榆、高山乌头等植物增多，即灌木逐渐消失，多年生草本植物种类明显增加。

(3) 群落的空间结构分为垂直结构和水平结构。垂直结构指群落在垂直方向上的分层现象。

水平结构指群落中的各个种群在水平状态下的格局或片状分布。小叶章入侵后，在多年生草本取代灌木的过程中，植被的高度由低到高，且生态系统形成植被景观明显不同的“斑块”，说明群落的垂直结构和水平结构都发生了变化。群落的演替分为初生演替和次生演替。初生演替指在一个从来没有植被覆盖的地面，或者原来存在过植被，但被彻底消灭了的地方发生的演替。例如在火山岩、冰川泥上发生的演替。次生演替是指在原有植被虽已不存在，但原有土壤条件基本保留，甚至还留下了植物的种子或其他繁殖体（如能发芽的地下茎）的地方发生的演替。例如火灾过后的草原、过量砍伐的森林、弃耕的农田上进行的演替。题中的演替发生前，地面上已有植被覆盖，属于次生演替。

三、材料分析题

28. 【参考答案】

(1) 教师展示地衣的图片是为了向学生说明裸岩上可以生长植物，并能发生群落演替。因此，教师展示的地衣图片必须包括地衣的生活环境、地衣的形态结构、其他生物以及文字说明，说明地衣就是生长在裸岩上的，地衣是藻类和真菌共生而成，可以为其他生物的生长提供条件。

(2) 生物教学理论强调直观、重视合作。材料中的教师通过以下方式，帮助学生形成了初生群落演替的概念。

①需要向学生提供各种丰富的、有代表性的事实来为学生的概念形成提供支撑。教师首先需向学生呈现地衣图片，提供初生演替类型的相关概念如：裸岩、地衣等；接着结合学生的生活经验，从而帮助学生获得概念支撑。

②教学活动不应仅仅停留在让学生记住一些零散的生物学事实的层面上，而是要通过对事实的抽象和概括，帮助学生建立生物学概念，并以此来建构合理的知识框架，为学生能够在新情境下解决相关问题奠定基础。以材料教学过程为例，教师通过一系列的提问，层层递进帮助学生了解初生演替不同阶段的特征，引导学生结合生活经验绘制出四格漫画，最终进行抽象和概括，得出初生演替的过程和概念。

③在教学过程中，教师还必须注意学生头脑中已有的前概念，特别是那些与科学概念相抵触的错误概念。课堂教学活动要帮助学生消除错误概念，建立科学概念。以材料中的重要概念为例，教师需要帮助学生消除“裸岩上不能长东西”这一错误观念。

综上，学生在小组合作和动手绘制四格漫画的过程中形成重要概念，提高生物学核心素养。

29. 【参考答案】

(1) 案例1、案例2中的教师均以学生为中心开展教学活动，体现了“以人为本”的教育理念。

①案例1中，该教师变“教学”为“导学”，首先组织学生课前学习相关的概念，了解相关的理论知识，接着组织学生去乡镇医院检验科进行学习，设身处地地感受生物学与社会实际的联系，可以无形地提高学生的“科学素养”，重视学习过程中的体验，能够使学生更加直观地理解相应的生物学知识。此外，该教师在课堂上组织学生开展大讨论的合作学习，尊重了学生学习的主体性，将课堂还给学生，这符合新课标“以人为本”的基本理念。

②案例2中，教师在教学活动开始之前，组织学生进行探究实验，自主探究体温的日变化规律，进而组织、引导学生自主总结出相关的结论。经过探究自然的过程来获得知识，不仅提高了学生学习的积极性，也培养了学生发现问题和解决问题的能力；在课堂上，教师组织学生合作学习，共同得出“生物体维持稳态的调节机制”，达到学习效果的最优化。

(2) ①首先，案例1中教师在课堂上指导学生开展合作学习，开展健康大讨论，体现了教学策略中的合作学习策略；其次，材料中教师组织学生到乡镇医院检验科参观学习。根据医生介绍各种疾病引起的对应指标参数的变化案例，使学生联系社会实际，更深刻地领悟生命健康的重要性，并养成良好生活习惯，体现了教学策略中科学—技术—社会(STS)教育教学

策略;最后,材料中教师和学生共同归纳出内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,体现了讲授教学策略。

②首先,案例2中教师组织学生分组实验合作探究“生物体维持pH稳定的机制”的活动,体现了探究性学习教学策略;其次,材料中学生根据统计表汇报结果,并且分组讨论,通过这种方法,得出健康人的体温总是在37℃附近波动,并不随着环境的温度变化而变化,体现了合作学习教学策略。

四、教学设计题

30. 【参考答案】

(1)实验步骤:

①利用已给蔗糖和清水采用稀释的方法制作0、0.05 g/mL、0.10 g/mL、0.15 g/mL、0.20 g/mL、0.25 g/mL、0.30 g/mL不同浓度梯度的蔗糖溶液。

②制作多个洋葱鳞片叶外表皮的临时装片。

③用低倍显微镜观察洋葱鳞片叶外表皮细胞中紫色中央液泡的大小,以及原生质层的位置。

④在不同盖玻片的一侧滴入不同浓度的蔗糖溶液,在盖玻片的另一侧用吸水纸吸引,如此反复多次,使盖玻片下面的洋葱鳞片叶表皮浸润在蔗糖溶液中。

⑤用低倍显微镜观察不同蔗糖浓度下细胞中央液泡和原生质层的变化程度,确定洋葱鳞片叶表皮细胞细胞液浓度所在的区间。

⑥在确定的大致浓度区间中再次细化浓度梯度,并利用稀释的方式进行配制,配制完成之后重复步骤④。

⑦用低倍显微镜观察不同蔗糖浓度下细胞中央液泡和原生质层的变化程度,找出液泡变化的临界值,即为洋葱鳞片叶表皮细胞的平均细胞液浓度。

(2)教学思路

教师:根据已知条件“洋葱鳞片叶表皮细胞浸泡在0.3 g/mL的蔗糖溶液中能够观察到质壁分离现象”,引导学生回答出洋葱鳞片叶表皮细胞的平均细胞液浓度一定小于0.3 g/mL。

追问:采用什么样的方法能够在0~0.3 g/mL范围内更加准确地判断出细胞液的平均浓度?

预设学生:洋葱鳞片叶表皮细胞浸泡在蔗糖溶液中,液泡大小不发生变化时的蔗糖浓度即等于细胞液的浓度。可以利用不同浓度梯度的蔗糖溶液找到发生质壁分离现象的临界状态。

分组讨论:如何设置蔗糖溶液浓度梯度?

预设小组1:先确定出洋葱鳞片叶表皮细胞的细胞液浓度大致范围,比如设置蔗糖溶液浓度为0、0.05 g/mL、0.10 g/mL、0.15 g/mL、0.20 g/mL、0.25 g/mL、0.30 g/mL,然后将洋葱鳞片叶表皮细胞分别浸泡在不同浓度蔗糖溶液中,观察液泡大小,确定洋葱鳞片叶表皮细胞细胞液浓度所在的区间。

预设小组2:在以上区间继续设置浓度梯度较小的蔗糖溶液,利用同样的方法观察,确定洋葱鳞片叶表皮细胞细胞液的平均浓度。

教师引导学生明确实验步骤及注意事项:学生分组执行实验方案并在如下表格中记录实验结果,

教师巡视:强调注意事项,并让学生按照实验步骤进行操作。

| 试剂浓度(g/mL) | 原生质层的位置 | 中央液泡的大小 | 细胞大小 |
|------------|---------|---------|------|
| 0 | | | |
| 0.05 | | | |

| | | | |
|------|--|--|--|
| 0.01 | | | |
| 0.15 | | | |
| 0.20 | | | |
| 0.25 | | | |
| 0.30 | | | |

数据分析与处理：该实验中会存在一些误差，包括实验材料本身细胞液浓度有差别、每组学生配置的溶液浓度会存在不可避免的误差、学生观察时主观上的差异。因此，在误差范围内的数据可以保留。若有的小组记录的结果与其他小组相差较大，应当帮助学生分析可能的原因，但他们组的数据不能计入全部数据内。最后，将各组测得的细胞液浓度综合在一起，计算出的平均值就是洋葱鳞片叶表皮细胞的平均细胞液浓度。本实验中的数据处理方法为列表取平均值法。

表达与交流：教师引导学生完成如下问题：

- ①根据实验现象和数据能够得到什么实验结论？
- ②从实验过程中的细胞变化确定洋葱鳞片叶表皮细胞的平均浓度的原理是什么？

让各小组将本小组探究过程中存在的疑问与其他小组交流。