

2020 届 TOP300 高三尖子生联考

全国 I 卷 生物 参考答案

本试卷防伪处为:

下列有关生物膜系统的叙述
接种疫苗往往要进行多次

1. B 【解析】 T_2 噬菌体的蛋白质中含 S 而不含 P, 所以不能用 ^{32}P 标记其蛋白质, A 项错误; 核糖体是蛋白质合成的场所, 细胞膜、细胞质和细胞核中均有蛋白质分布, B 项正确; 蛋白质在高温条件下变性后, 由于肽键还存在, 所以仍能与双缩脲试剂产生紫色反应, C 项错误; 蛋白质具有多样性的根本原因是 DNA 中遗传信息具有多样性, D 项错误。
2. A 【解析】线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段的场所, 所以含有有氧呼吸酶, A 项正确; 不同的生物膜基本骨架都是磷脂双分子层, B 项错误; 性激素合成于内质网而不是高尔基体, C 项错误; 内质网膜和高尔基体膜的组成成分和结构相似, D 项错误。
3. D 【解析】甲是细菌, 乙是蓝藻, 丙是病毒, 丁是变形虫。细菌和蓝藻都是原核生物, 细胞中都没有细胞核, A 项正确; 病毒无细胞结构, 所以不能在培养基中增殖, B 项正确; 无论是原核细胞还是真核细胞中都含有核糖体, C 项正确; 真核细胞中的遗传物质主要分布于细胞核中的染色体上, 细胞质中也有分布, D 项错误。
4. C 【解析】增大外界溶液浓度, 细胞失水增多, 液泡最小体积变小, 细胞吸水最大能力增强, 因此 A 点向左上方移动, A 项正确; B 点时细胞处于质壁分离状态, 并继续失水, 因此此时细胞液浓度小于外界溶液浓度, B 项正确; 液泡体积为 V_1 时, 细胞液浓度维持相对不变, 此时细胞液浓度等于外界溶液浓度, C 项错误; 细胞失水时, 细胞液浓度增大, 导致细胞吸水能力增强, D 项正确。
5. D 【解析】产物的最大值与底物的量有关, 反应速率与酶的含量或活性有关, 在 t 时刻后, 向甲组反应体系中增加少量的同种酶, 因底物的量没变, 所以最终产物浓度不会增加, A 项错误; 由图可知, 丙组中的酶没有活性, 增大 pH, 产物浓度不会升高, B 项错误; 甲组比乙组提前达到平衡点, 说明甲组更接近最适 pH, 若甲组 pH 大于乙组 pH, 则酶的最适 pH 可能大于甲组 pH, C 项错误; 甲组比乙组

提前达到平衡点, 说明甲组更接近最适 pH, 若甲组 pH 小于乙组 pH, 则酶的最适 pH 不可能大于乙组 pH, D 项正确。

6. B 【解析】甲中的 ac 段随着光照强度的增大, 光合速率逐渐加快, 说明该段限制光合速率的主要因素是光照强度, A 项正确; 决定植物生长速率快慢的是净光合速率, 乙中的两条曲线是总光合速率和呼吸速率, 所以二者差值最大时生长最快, t_2 和 t_3 时总光合速率相同, 但 t_3 时的呼吸速率较大, t_2 时的净光合速率大于 t_3 时的净光合速率, B 项错误; 丙中 10 时光照强度较低, 光合速率较强, 13 时气孔关闭导致 CO_2 供应不足光合速率较弱, C 项正确; 从丁可以看出, 叶绿体中的色素在蓝紫光和红橙光两个区域吸收光能较多, D 项正确。
7. C 【解析】酵母菌的有氧呼吸和无氧呼吸均可产生 CO_2 , 有氧呼吸产生 CO_2 的部位是线粒体基质, 无氧呼吸产生 CO_2 的部位是细胞质基质, A 项错误; 探究酵母菌呼吸方式的实验中, 石灰水的作用是检测 CO_2 产生量的多少, B 项错误; 因为有氧呼吸和无氧呼吸均可产生 CO_2 , 所以只检测有无 CO_2 产生不能判断酵母菌的呼吸方式, C 项正确; 检测酒精所用的试剂是酸性重铬酸钾溶液, D 项错误。
8. C 【解析】 O_2 参与有氧呼吸的场所是线粒体内膜, 乳酸产生的场所是细胞质基质, A 项错误; 据图可知, 随着运动强度的增大, 有氧呼吸强度和无氧呼吸强度均增大, B 项错误; c 运动强度大于 b, 无论是有氧呼吸还是无氧呼吸强度都大于 b, 所以产生 ATP 的速率也大于 b, C 项正确; 由于人体细胞的无氧呼吸不产生 CO_2 , 所以如果呼吸底物是葡萄糖, 则 O_2 的消耗量和 CO_2 的产生量相等, D 项错误。
9. C 【解析】过程①是受精卵的有丝分裂, A 项正确; 过程②为细胞分化, 其实质是基因的选择性表达, B 项正确; 细胞坏死和细胞癌变对个体生存是不利的, 但细胞凋亡对个体的生存是有利的, C 项错误; 从图中可以看出, 构成完整个体的结构层次中有系统, 所以经过程⑧形成的个体不可能是绿色开花植物, D 项正确。
10. C 【解析】萨顿发现基因与染色体行为存在明显平行关系, 采用的是类比推理法, A 项错误; 分离

- 叶绿体中的色素用纸层析法,B项错误;DNA双螺旋结构的发现利用了物理模型构建法,C项正确;人鼠细胞融合实验利用的是荧光标记法,D项错误。
11. A 【解析】图中的变化是染色体经过复制,然后着丝点分裂的过程,在有丝分裂和减数分裂过程中均会出现,A项错误;ab段的变化是染色体在间期经过复制,每条染色体中的DNA从一个增加到二个,但不导致染色体数目加倍,B项正确;cd段的变化是每条染色体上的DNA由两个变为一个,是由染色体的着丝点分裂引起,C项正确;de段是染色体着丝点分裂后的状态,每条染色体上只有一个DNA分子,所以细胞核中染色体数量和DNA数量之比是1:1,D项正确。
12. C 【解析】根据题意可知,两对等位基因位于常染色体上且独立遗传,所以它们遵循自由组合定律,A项正确;亲本是灰身正常翅雌蝇和灰身残翅雄蝇,后代中既有灰身也有黑身,既有正常翅也有残翅,所以亲本中的灰身正常翅雌蝇是双杂合个体,B项正确; F_1 的灰身正常翅个体全部是杂合子,C项错误;由于亲本中的灰身正常翅雌蝇是双杂合个体,与黑身残翅雄性果蝇交配属于测交,所以后代会出现四种表现型,且比例接近1:1:1:1,D项正确。
13. C 【解析】正常情况下,因在减数第一次分裂过程中X和Y这对同源染色体分离并分别进入到不同的子细胞中,所以男性的生殖细胞可能不含Y染色体,A项正确;由性染色体上的基因控制的遗传病,遗传上通常与性别相关联,B项正确;某对等位基因位于XY染色体的同源区段,遗传遵循分离定律,C项错误;理论上X染色体单基因隐性遗传病在女性中的发病率等于该致病基因的基因频率的平方,D项正确。
14. C 【解析】②(肽键)不含S,有些R基含S,故 ^{35}S 标记的是R基①,A项正确;赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌的实验思路和艾弗里的实验思路都是将DNA和蛋白质分离,单独观察各自的作用,B项正确;实验中采用搅拌和离心等手段,搅拌的目的是让吸附在细菌上的噬菌体与细菌分离,离心是析出重量较轻的噬菌体,以便观察放射性存在的部位,C项错误;图甲实验中不能证明DNA进入了细菌体内,不能说明DNA是遗传物质,因此还需要设置一组噬菌体的DNA被标记组,D项正确。
15. B 【解析】反密码子位于tRNA上,A项错误;图中的物质甲是RNA聚合酶,且转录和翻译可同时进行,所以该细胞是原核细胞,B项正确;该图为原核细胞基因表达过程,不存在有丝分裂,C项错误;核糖体上发生的是翻译过程,翻译过程进行的碱基互补配对方式中没有A-T,D项错误。
16. B 【解析】a过程是转录,发生核苷酸的脱水缩合,b过程是翻译,发生氨基酸的脱水缩合,均会有水产生,A项正确;干种子无大液泡,不能进行渗透吸水,B项错误;淀粉分支酶基因R是通过控制酶的合成间接控制生物性状的,但血红蛋白基因是直接控制蛋白质的结构来控制生物性状的,C项正确;淀粉分支酶基因R与它的等位基因最根本的区别是所含遗传信息不同,D项正确。
17. D 【解析】碱基类似物属于化学诱变因素,A项错误;据题意可知,5-BU仅能使DNA发生碱基对的替换,而不是增添或缺失,B项错误;大肠杆菌进行二分裂,不进行有丝分裂和减数分裂,C项错误;5-BU可以与A配对,又可以和G配对,T-A第一代变为5-BU-A,第二代为5-BU-G,第三代为G-C,D项正确。
18. D 【解析】根据题干信息可知,该育种培育的新品种可适应两个地区的环境条件,A项正确;该育种是人工选择,依据的原理是基因重组,B项正确、D项错误;育种充分地利用了小麦的遗传多样性,C项正确。
19. A 【解析】由于甲生育了O型血的女儿和B型血的儿子,且其妻子的基因型是A型,所以甲的血型一定是B型($I^B i$),A项正确;乙的父亲血型是O型,且她的丈夫血型是B型,还有一个AB型的女儿,所以乙的血型一定是A型,不可能是AB型,B项错误;红绿色盲为伴X隐性遗传病,丙是一正常男子,一定不是红绿色盲基因携带者,C项错误;乙的父亲正常,所以乙一定不是红绿色盲患者,D项错误。
20. D 【解析】同源四倍体产生的单倍体中含有两个染色体组,也可以进行减数分裂,A项错误;只有可遗传的变异才能为生物进化提供原材料,B项错误;在一个较大种群中有很多个体,一个个体又有很多基因,所以会有很多基因发生突变,C项错误;基因重组分交叉互换型和自由组合型,分别发生于减数第一次分裂的前期和后期,D项正确。
21. C 【解析】食物刺激了舌头上的味觉感受器,使其兴奋,兴奋沿着传入神经传导至大脑皮层的一定区域,形成味觉,这个过程中兴奋是单向传递的,A项错误;味觉的形成并非是反射,大脑皮层为神经中枢,B项错误;兴奋在突触后膜发生“化学信号→电信号”的转化过程,C项正确;味觉感受器

受食物刺激产生兴奋的过程中,刺激部位膜电位由内负外正→内正外负,D项错误。

22. D 【解析】静息时, K^+ 外流,造成膜两侧的电位表现为外正内负,A项正确;兴奋在神经纤维上双向传导,所以刺激b点,在a、c两点能检测到电位变化,B项正确;图乙④为突触间隙,突触间隙的液体为组织液,C项正确;②是突触小泡,内含神经递质,神经递质由突触前膜释放进入突触间隙后,与⑤突触后膜上的特异性受体结合,使兴奋传递到下一个神经元,D项错误。
23. B 【解析】望梅止渴属于条件反射,控制该反射的神经中枢在大脑皮层,吃山楂分泌唾液属于非条件反射,控制该反射的神经中枢在脊髓中,A项错误;语言中枢是人类特有的神经中枢,其中的H区如果被破坏,则听不懂话,所以H区被破坏则无法参加听力考试,B项正确;越是复杂的反射,其反射弧中的突触数量就越多,完成反射的时间就越长,C项错误;维持身体平衡的神经中枢在小脑,D项错误。
24. A 【解析】图乙中A、B、C分别为垂体、甲状腺、下丘脑,a、b、c三种激素分别为促甲状腺激素、甲状腺激素、促甲状腺激素释放激素。甲状腺激素的化学本质为氨基酸衍生物,可以口服,而促甲状腺激素和促甲状腺激素释放激素属于多肽类物质,不能口服,故不能口服的物质有a、c,A项错误;促甲状腺激素的靶细胞为甲状腺细胞,促甲状腺激素释放激素的靶细胞为垂体细胞,而几乎全身的细胞上都含有甲状腺激素的受体,因此甲状腺激素b的靶细胞分布最广,B项正确;缺碘情况下,激素b的含量很低,对下丘脑和垂体分泌活动的抑制作用减弱,激素a、c的分泌量增加,C项正确;激素b可以通过负反馈调节激素a、c的分泌,D项正确。
25. D 【解析】剧烈运动后,肌肉细胞无氧呼吸产生的乳酸在血浆中的含量增加,通过酸碱物质的调节维持血浆pH稳定,导致 HCO_3^- 减少,A项错误;内环境的稳态指在正常生理情况下机体内环境的各种成分和理化性质维持相对稳定的状态,B项错误;内环境的稳态是在神经—体液—免疫调节下,各个器官和系统协调的结果,C项错误;组织液回渗血浆的量大于组织液渗入淋巴的量,D项正确。
26. B 【解析】胰岛素通过促进靶细胞摄取、利用和储存葡萄糖,使血糖浓度降低,A项正确;胰岛B细胞膜内外 K^+ 和 Ca^{2+} 存在浓度差,其浓度差的建立和维持主要依靠的跨膜运输方式是主动运输,B项错误;ATP升高引起ATP敏感的 K^+ 通道关闭,会阻止 K^+ 外流,导致静息电位减小,故此时膜内外电位差的绝对值减小,C项正确; K^+ 通道关闭后,触发 Ca^{2+} 通道打开,使 Ca^{2+} 大量内流,使胰岛细胞产生兴奋,因此兴奋区细胞膜两侧的电位为内正外负,D项正确。
27. B 【解析】体温调节和水盐调节过程中,都有神经调节和体液调节共同参与,A项正确;水盐调节过程中,感受器和调节中枢均在下丘脑,但体温调节中的调节中枢在下丘脑,感受器主要位于皮肤、黏膜,B项错误;体温调节过程中,甲状腺激素和肾上腺素都能促进产热过程,所以二者具有协同关系,C项正确;由于剧烈运动时骨骼肌产热量增加,所以为了增加散热而导致汗液分泌增加,D项正确。
28. A 【解析】抵御埃博拉病毒需要体液免疫和细胞免疫的共同作用,A项错误;埃博拉病毒要入侵机体,首先需要穿过身体表面的皮肤、黏膜,B项正确;埃博拉病毒的蛋白质作为抗原刺激机体产生特异性免疫反应,C项正确;埃博拉病毒侵入机体后,破坏吞噬细胞,使其不能暴露该病毒的抗原,以致感染信息不能呈递给T细胞,而无法正常激活细胞免疫和体液免疫应答过程,导致机体对该病毒的特异性免疫功能下降,D项正确。
29. A 【解析】①表示吞噬细胞;②表示T细胞;③表示B细胞;④表示效应T细胞;⑤表示记忆细胞;⑥表示浆细胞。吞噬细胞既可以参与非特异性免疫,也可以参与特异性免疫,它可以对该病毒进行识别、吞噬和处理,A项正确;T细胞可分泌淋巴因子,淋巴因子不能使靶细胞裂解死亡,效应T细胞能使靶细胞裂解死亡,B项错误;再次感染相同的抗原时,记忆细胞迅速增殖分化形成相应的效应细胞,即效应T细胞和浆细胞,C项错误;细胞⑥为浆细胞,浆细胞不再具有分裂、分化能力,浆细胞能分泌特异性抗体,抗体与该病毒结合,D项错误。
30. B 【解析】HIV主要通过性接触、血液和母婴三种途径传播,握手、拥抱等不会传播HIV,A项正确;艾滋病患者的直接死因是感染了多种病原体,患多种疾病或癌症死亡,HIV并非是艾滋病患者死亡的直接因素,B项错误;HIV主要感染人体的T细胞,感染后可以在T细胞中发生逆转录过程,C项正确;感染HIV初期,HIV被人体的免疫系统消灭大部分,所以数量是减少的,但后来HIV的数量又增多,D项正确。
31. (10分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)淀粉的剩余量 53℃

(2)不能 酸能催化淀粉的水解(2分) 不能加热会直接影响过氧化氢的分解(2分)

(3)以 53℃ 为中心,缩小温度梯度,设置多组实验,观察每组单位时间内的淀粉剩余量(合理即可,2分)

【解析】(1)从实验的结果可以看出,四个实验分组最后测量的是淀粉的剩余量,所以该实验的因变量是淀粉的剩余量。其中丙组的淀粉剩余量下降得最快,所以 53℃ 最接近酶的最适温度。(2)由于淀粉本身的分解就受酸碱度的影响,所以不能用淀粉酶和淀粉探究 pH 对酶活性的影响。过氧化氢本身的分解就受温度的影响,所以不能用过氧化氢和过氧化氢酶来探究温度对酶活性的影响。(3)图中的 53℃ 仅仅在这几个分组中比较接近最适温度,但不一定是最适温度,在此基础上,应以 53℃ 为中心,再设置多组实验,观察每组单位时间内的淀粉剩余量,在一定时间内剩余量最小的就更接近最适温度。

32. (9分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)A 该时期染色体形态固定、数目清晰(2分)

(2)着丝点分裂 bc

(3)B 在解离过程中细胞被杀死(2分) 右上方

【解析】(1)图中 A 细胞处于有丝分裂中期,处于分裂中期的染色体形态固定、数目清晰,是观察细胞分裂中染色体行为的最好时期。(2)图 1 中 B 细胞处于有丝分裂后期,有丝分裂后期着丝点分裂,姐妹染色单体分开,形成两条子染色体,染色体数目加倍,有丝分裂后期处于图 2 中 bc 段。(3)图 3 中 A 表示根冠区细胞,B 表示分生区细胞,C 表示伸长区细胞。根尖只有分生区细胞可以进行有丝分裂,由于制作装片过程中,需要解离处理,细胞已经死亡,因此无法观察到完整的增殖过程。要观察 B 区的细胞,应该把装片向右上方移动。

33. (11分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)②③

(2)①②③ 细胞核 RNA 病毒

(3)能量、酶、原料、模板(答全得分,2分)

(4)②③ (决定)编码氨基酸(甲硫氨酸)(2分)

(5)一条 A 链可以相继结合多个核糖体,同时进行多条相同肽链的合成(合理即可,2分)

【解析】根据题意和图示叙述可知,图甲表示转录和翻译过程,即在细胞核内,以 DNA 一条链为模板,按照碱基互补配对原则合成 mRNA, mRNA

通过核孔到达细胞质,与核糖体结合进行翻译。图乙中,①表示 DNA 分子复制过程;②表示转录过程;③表示翻译过程;④表示 RNA 分子复制过程;⑤表示逆转录过程。(1)根尖成熟区细胞是高度分化的细胞,不能进行 DNA 的复制,只能进行转录和翻译,故根尖成熟区细胞可发生图乙中②③过程。(2)在人体活细胞中能进行的过程是①②③;①②主要在细胞核中进行,③在细胞质中进行;能发生④⑤过程的生物类群是 RNA 病毒,且只能发生在被其侵染的细胞中。(3)图乙②表示转录,需要的基本条件有模板、原料、能量、酶。(4)图甲表示转录和翻译过程,可以用图乙中②③表示;图甲中 A 链上的密码子 AUG 可以编码甲硫氨酸,也是翻译的起始位点。(5)图甲中 A 链表示 mRNA,以其为模板,可以相继结合多个核糖体,同时进行多条相同肽链的合成,故合成一条多肽链的时间是 1 s,但在 2 s 内 A 链却翻译合成了数条同种多肽链。

34. (10分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)母本在花蕾期去雄→套袋→授粉→再套袋(2分) 双显性(或两对基因中都要有显性基因) 4/9

(2)灰:黑:白=1:1:1(2分) 1/3 7

(3)两 自由组合(或分离规律和自由组合规律)

【解析】(1)①组豌豆是自花传粉、闭花受粉的植物,杂交必须对母本去雄、套袋,待授粉后再套袋;①组 F₁ 紫色个体自交后代 9 紫:7 白,为 9A₁B₁:3A₁bb:3aaB₁:1aabb 的变式,可推知双显性个体表现紫色。(2)据图可知,②组中 A₁B₁ 表现灰色,A₁bb(或 aaB₁) 表现黑色,aaB₁(或 A₁bb) 和 aabb 均表现白色,淘汰②组中 F₂ 的灰兔后,让群体中黑兔(设为 A₁bb,其中 AA₁bb:A₁bb=1:2) 与白兔(1aaBB,2aaBb,1aabb) 杂交,黑兔能产生两种配子即 Ab:ab=2:1,白兔能产生两种配子即 aB:ab=1:1,杂交后代 AaBb 灰:aaBb 白:Aabb 黑:aabb 白=2:1:2:1,即灰:黑:白=1:1:1;③组 F₂ 中比例为 12:3:1,可知 F₂ 黑色基因型为 A₁B₁ 和 A₁bb(或 aaB₁),自交只要有 A(或 B) 基因纯合就不发生性状分离,即 3A₁AB₁、1AA₁bb(或 3A₁BB₁、1aaBB₁),不发生性状分离的比为 1/3;根据④组的 F₂ 中比例为 13:3 可知,F₁ 基因型为 AaBb,F₂ 中 A₁bb(或 aaB₁) 表现黄色,其他均表现白色。设 A₁bb 表现黄色,则表现白色的基因型为 AABB₁、AABb₁、AaBB₁、AaBb₁、aaBB₁、aaBb₁、aabb 共 7 种。(3)各组合的 F₁ 自交或自由交配的后代性状比例均为 9:3:3:

1 的变式,说明四组中的相关性状均由两对等位基因控制,遵循自由组合定律。

35. (10 分,除注明外,每空 2 分)

【答案】(1)S(1 分) 大脑皮层与脊髓之间的信号通路受阻或损伤,或大脑皮层相应区域受损,使大脑不能控制脊髓排尿中枢(其他合理答案也得分)

(2)胰岛 B(1 分)

(3)自身免疫 抗体 2 抗体 2 作用于胰岛素的靶细胞膜上的受体,使胰岛素不能起作用(其他合理答案也得分)

【解析】(1)某 VD 患者不能说话,但能听懂别人讲话,是由于 S 区功能受损。排尿反射是简单反射,神经中枢在脊髓,会受到高级神经中枢大脑皮层的调控,若 VD 患者排尿反射正常但不能有意识地憋尿,则说明其大脑皮层与脊髓之间的信号通路受阻或损伤,或大脑皮层相应区域受损等。(2)某些糖尿病患者体内胰岛 B 细胞分泌胰岛素的功能低下,对于该类糖尿病患者,可通过施用药物,加速胰岛 B 细胞分泌胰岛素,进而降低血糖浓度。(3)由图可知,若某糖尿病患者血液中存在异常抗体(抗体 1 和抗体 2),这两种抗体会与自身组织细胞受体结合,导致血糖调节异常,引发糖尿病,故从免疫学角度分析,这两种异常抗体引起的糖尿病都属于自身免疫病。若患者体内存在异常抗体 2,则异常抗体 2 会与靶细胞膜上胰岛素的受体结合,使胰岛素不能发挥作用,故抗体 2 引起的糖尿病不能通过注射胰岛素进行治疗。

36. (10 分,除注明外,每空 1 分)

【答案】(1)抗原 使疫苗失去感染性(致病性),只保留抗原性

(2)含有狂犬病毒抗体的血清 狂犬病毒疫苗

(3)多次注射疫苗,体内相应的抗体和记忆细胞数量就更多,使机体获得更强的免疫力

(4)未感染 将年龄、性别和生理状况相同且没有感染过狂犬病毒的大鼠分甲、乙两组,给予甲组注射待测疫苗,乙组注射合格疫苗(1 分);一段时间后,检测每组大鼠体内狂犬病毒抗体的含量(1 分) 如果两组大鼠体内狂犬病毒抗体含量接近,则待测疫苗为合格疫苗(1 分),如果甲组大鼠体内狂犬病毒抗体含量明显少于乙组或没有,则待测疫苗为不合格疫苗(1 分)

【解析】(1)预防接种的疫苗相当于抗原,病毒具有致病性和抗原性,但作为疫苗不需要致病性,所以需要病毒进行处理才能成为疫苗。(2)人被狗咬伤后,应立即注射含有狂犬病毒抗体的血清,可与抗原结合,直接消灭狂犬病毒。然后可注射狂犬病毒疫苗,作为抗原,刺激人体产生特异性免疫。(3)接种疫苗要进行多次,目的是利用了二次免疫的原理和特点,每多注射一次疫苗,体内的相关抗体和记忆细胞数量就会更多,从而使机体获得更强的免疫力。(4)实验时应选择未感染过狂犬病毒的大鼠,以避免体内有抗体的干扰。实验思路及预期结果见答案。