

# 思库

# 大典

2020中考学练方案



蓄势待发  
悄悄进步



扫码即享  
增值服务

3/3

5月第一版

编者：205031

205004

2020中考

## I 语文

- P2 ..... 易错易混成语辨析  
P3 ..... 课外古诗词赏析  
P5 ..... 文言文的断句  
P5 ..... 文言文的句式

## II 数学

- P8 ..... 中考真题闯关练

## III 物理

- P36 ..... 浮力压轴小题训练  
P36 ..... 图像题训练

## IV 化学

- P37 ..... 滤液滤渣问题  
P46 ..... 简单除杂与提纯  
P46 ..... 化学反应的图像  
P48 ..... 质量守恒定律综合应用

## V 政治

- P53 ..... 时事时政热点题组

## VI 历史

- P56 ..... 人名与作品  
P62 ..... 中考历史问答题专题

## 易错易混成语辨析

1. B (绘声绘色：形容描写生动逼真。 危言危行：讲正直的话，做正直的事。 缘木求鱼：爬上树去找鱼。比喻行事的方向、方法不对，必将劳而无功)

2. D (如丧考妣：象死了父母亲一样，用于贬义。 闻过则喜：指听到别人批评自己的缺点就高兴。 信手拈来：形容掌握的词汇或素材丰富，写文章时能熟练运用。寥若晨星：南朝齐•谢朓《京路夜发》诗：“晓星正寥落，晨光复泱漭。”唐•韩愈《华山女》诗：“黄衣道士亦讲说，座下寥落如明星。”寥：稀少。稀少得像早晨的星星。形容数量稀少。)

3. A (参差不齐：多修饰具体事物。 比比皆是：比比，到处，处处。形容遍地都是 叹为观止：赞叹观赏的对象精妙之极、完美之至。不能与“母子石”构成主谓关系。见异思迁：缺乏主见，这山望着那山高，遇到不一样的就改变趋向，含贬义。)

4.D (不可开交：无法摆脱或结束。 巧夺天工：人工制作精巧胜过天然。 天马行空：天神之马来往疾行于空中。比喻思想行为无拘无束。亦形容文笔超逸流畅)

5.B (无所不为：指什么坏事都干。 一挥而就：指写字、画画、作文很快就能完成。 无以复加：无法再添加。形容达到了极其严重的程度。)

6. B (作茧自缚：比喻自己使自己陷入困境。 玩火自焚：玩弄火者，自身遭焚。比喻作恶多端的人终无好下场。 自作自受：由自己的不良行为招致的后果，应由自己承担。自食 其果：指自己做了错事，自己承受坏的后果。语意比“自作自受”重。)

7. D (鳞次栉比：一个挨着一个地排列着。多指船只或房屋。 东山再起：比喻某人失势后又重新恢复地位。)

8. A (改弦更张：弦的松紧与调的高低不合，应收紧或放松，使声音和谐。引申为改革变更，多用来指对制度和方法。 轩然大波：高涌的大波涛。后比喻大的风波或纠纷。)

9. D

10. 沆瀣一气：唐科举考试中，考官崔沆取中了一名叫崔瀣的考生，有人嘲笑道：“座主门生，沆瀣一气”。后比喻意趣投合的人勾结在一起。)

11. C (神气活现：为贬义词 破镜重圆：指夫妻之间 间不容发：中间放置不下一根头发，形容相距极微；比喻情势危急到极点。不可理喻：针对“态度蛮横，不讲理”而言，此处不合语境。)

12.A (曲突徙薪：有一家的烟囱很直，旁边堆着许多柴火，有客劝主人改建弯曲的烟囱，把柴火搬开，不然有着火的危险，主人不听，不久果然发生了火灾（见于《汉书•霍光传》）。比喻事先采取措施，防患于未然。虎视眈眈：是贬义词 起死回生：指挽救其他事物。）

13. B (尾大不掉：用来指机构庞大，指挥不灵)

14. D (急流勇退：比喻在处境顺利得意而情况又复杂多变时，果断地退出 邯郸学步：比喻一味模仿别人，非但没有学到别人的长处，反倒失去了自身的特色。 恸恶不悛：用在此处语意过重。)

15. A (漫不经心：有“随便”之意，宜改为“漠不关心” 耳濡目染：多指较长时间的影响，宜改为“耳闻目睹”。浮光掠影：水面上的反光和一闪而过的影子。比喻观察不细致，没有深的印象；又指文章言论的肤浅，无真知实学。比喻印象不深刻)

16. D (罄竹难书：罄，尽。竹，古代写字的竹简。原指要写的事太多，写不过来。后用来形容罪行极多，写也写不尽。感同身受：内心的感激就像亲身受到对方的恩惠一样。多用来代人向对方表示谢意。)

17. A (B “胸无城府”为褒义词；C “独占鳌头”指第一名，此处不合语境；D “相濡以沫”喻在困境中相互救助。)

18. C (嗷嗷待哺：嗷嗷，哀号声；待，等待；哺，哺育，喂养。原意指小鸟饥饿时叫着要东西吃的样子。后常用以形容饥民渴求得食而急待解救的悲惨情景。生死攸关指事情之紧急，此处不合语境 罚不当罪：处罚罪行不适当，多指处罚过重。)

19. C (毫发不爽：一点也没有差错。)

20.C (不虞：意想不到。 以汤沃雪：把开水浇在雪上，雪很快就融化。比喻轻而易举。“目无全牛”指技艺纯熟，得心应手。筚路蓝缕：筚路，柴车；蓝缕，破衣服。驾着柴车，穿着破衣去开辟山林。形容创业的艰辛)

21. D (缠绵悱恻：形容内心悲苦难以排遣 道貌岸然：庄重、威严的样子。现多讽刺假装正经、表里不一。邂逅相遇：多用于久别亲友之间的偶然相见。)

22. B (丧家之犬：指无家可归的狗。比喻失去倚仗，无处投奔的人。宜改用“瓮中之鳖”。 接踵而至：形容人多，接连不断地到来)

23. B (徇私枉法：指曲从私情，不顾国法而错断案件 细大不捐：捐，舍弃。大的小的都不舍弃。指所有的都兼收并蓄。移天易日：比喻用阴谋手段窃取或改换政权。这里是贬义褒用。)

24. C (翻云覆雨：比喻反复无常或玩弄手段 安土重迁：在家乡住惯了，很不愿意搬迁。安之若素：（遇到不顺利或反常的情况等）安然相处，像平常一样对待。)

25. C (因人成事：是指依赖别人的力量办成事件 粉墨登场：今多比喻登上政治舞台，含讥讽意味。蛛丝马迹：沿着蜘蛛网的细丝可以找到蜘蛛的所在，按照马蹄的痕迹可以寻到马的去向。比喻细微的端绪或形迹)

26. D (百步穿杨：意在说明射术高明 情不自禁：指感情十分激动，自己不能抑制。)

27. B (叶公好龙：比喻说是爱好某个事物，其实并不真爱好。 甘之如饴：表示甘愿承受艰难、痛苦。 不堪设想：指事物的结果不能设想，会发展得很坏或很危险的地步。)

28. D (老态龙钟：形容年老体衰、行动不便的样子 门可罗雀：形容门庭冷落 酒囊饭袋：比喻只会吃饭，不会做事的人。偃旗息鼓：指放倒战旗，停敲战鼓。后来比喻休战或无声无息地停止行动)

29. A (死得其所：指死得有价值，有意义。 等量齐观：指把不相同的事物用同一标准来衡量，一样对待)

30.C (举棋不定：比喻临事犹豫不决，拿不定主意。 畏首畏尾：形容“瞻前顾后”，疑虑重重。 畏缩不前：指畏惧退缩，不敢前进。 犹豫不决：迟迟疑疑下不了决心。)

31.选 C。A 项“危言危行”指讲正直的话，做正直的事。与文意不符。B 项 D.求全责备，苛责别人，要求完美无缺。D 项“下里巴人”①古代民间通俗歌曲。下里，乡里；巴，古国名，地在今川东、鄂西一带。②泛指通俗的文艺作品。

32.选 D。A 项“口传心授”指师徒间口头传授，内心领会。B 项“鱼龙

混杂”比喻优劣善恶等各种各样人混杂在一起。C项“因人成事”是指依靠别人的力量来成事。

33.选B。A项浮光掠影：水面上的反光和一闪而过的影子。比喻观察不细致，没有深的印象；又指文章言论的肤浅，无真知实学（比喻印象不深刻）C项简单的饮食。形容生活简约。D项“一团和气”态度温和，没有原则。

34.选A。B项“相敬如宾”相处如待宾客。形容夫妻互相尊敬。C项“两小无猜”谓男孩女孩天真无邪，一起玩耍，没有嫌猜。D项“海誓山盟”指男女相爱时所立的誓言或盟约。

35.选A。B项“今非昔比”指今天与过去不能相比。形容变化巨大。而这里应该用“今不如昔”。C项“果不其然”指果然，强调不出所料，然而句子前后表意相反，使用不当。D项句意思本是对小错误不重视，认为是小事，现在说成对错误不以为然，意思恰恰相反了。

36.选D。A项“一目了然”是“一眼就可看清楚”，应改为“了如指掌”。B项“胸有成竹”是“做事之前已经有了通盘的考虑”，从句意看应该改为“心中有数”。C项“翻云覆雨”是“反复无常或玩弄手段”，与句意不合。

37.选C。A项“震撼人心”是“使人受到很大的震动或教育”属褒义词，应改为“骇人听闻”。B项“党同伐异”是“跟自己意见相同的就袒护，跟自己已经不同就加以攻击”。D项“如坐春风”是指受到教育和感化，不是迎着春风的意思。

38.选D。A项“莫衷一是”是大家看法不一样，不能得出一致的意见。使用时主语不能是某一个人。B项“无所不为”意为没有什么不干的，指什么坏事都干，来形容科学家的勇气，自然不当。C项“莫逆之交”彼此志同道合，有深厚的友谊。亦指情投意合的朋友。

39.选A。B项“抛砖引玉”用作谦词，只能对己。C项“文不加点”是指文章一气呵成，不用修改。形容文思敏捷。D项“趋之若鹜”比喻很多人争着前往，含贬义。

40.选B。A项“不情之请”不合情理的请求。提出请求时用的套语。是一个自谦之词。C项“巧夺天工”，意为“精巧的人工胜过天然”。而峨眉山本身就是天然，不在“人工”之列。D项“师心自用”是只凭主观，自以为是，是贬义词。

41.选C。A项“罪不容诛”罪大恶极，即使死刑也不能抵偿所犯的罪恶。B项“侧目而视”是指斜着眼睛看人，不敢正视，形容敬畏的神态，用在B句中显然不当，应改成“刮目相看”。C项“光怪陆离”形容奇形怪状、五颜六色，它符合C句的语言环境。D项“接踵而至”指一个接一个地到来，用在这里不合语境。

42.选D。A项“绘声绘色”形容叙述或描绘事物的情景非常生动、逼真。应改为“有声有色”。B项“循序渐进”指依照一定的顺序逐渐地前进，或顺着一定的步骤逐步提高。C项“惟妙惟肖”形容刻画或描摹非常逼真。而句中的主语是“议论”，“惟妙惟肖”与它搭配，显然不当。

43.选B。A项“另眼相看”用另一种不同于一般的眼光看待。表示重视或歧视。应换为“刮目相看”：谓另眼看待，用新眼光看人。C项“为虎作伥”比喻给坏人当帮凶，帮助干坏事。D项“胸无城府”多比喻襟怀坦白，没有什么隐藏。应改为“胸无点墨”。

44.选A。B项“擢发难数”比喻罪行极多，无法计算，贬义。C项“罄竹难书”比喻事实（多指罪恶）很多，难以说完。D项“扑朔迷离”形容事情错综复杂，不易看清底细。

45.选B。A项“诚惶诚恐”封建时代奏章中的套语，表示惶恐不安。今泛用以形容小心谨慎以至于害怕不安的样子。C项“不可开交”是无法摆脱或结束。前面加“忙得”“打得”等。D项“多事之秋”是指事故、事变，造成一种社会动荡不安的局面。

46.选C。A项“流言蜚语”指没有根据的，多在背后议论、诬蔑或挑拨的话，用在这里有攻击、指责新闻媒体的意思，显得不够大方、公正。B项“三人成虎”比喻谣言传播多了，就会使人信以为真。比喻谣言重复多次，就能使人信以为真。D项“空穴”是来风的条件，既能来风，必有空穴，传闻有一定根据。

47.选D。A项“满城风雨”形容事情传遍各处，到处都在议论着（多指坏事）。B项“蔚然成风”是褒义词，指形成一种良好的风气。C项“东窗事发”指阴谋、坏事被发现，贬义。

48.选A。B项“上行下效”在上者怎样做，在下者就跟着学。语出汉班固《白虎通·三教》：“教者，效也，上焉之，下效之。”现多用贬义。C项“沆瀣一气”唐科举考试中，考官崔沆取中了一名叫崔瀣的考生，有人嘲笑道：“座主门生，沆瀣一气”。后比喻意趣投合的人勾结在一起。D项“神气活现”为贬义词。

49.选C。“威武不屈”形容在强暴的压力下不屈服，指一个人的坚贞刚强。不能由于与自然的斗争。B项“祸起萧墙”比喻祸乱产生于内部。D项“以邻为壑”原谓将邻国当作沟坑，把本国的洪水排泄到那里去。后比喻把困难或灾祸推给别人。

50.选D。A项“不堪设想”是预料将来的结果很坏或是很危险。B项“山穷水尽”比喻陷入绝境。C项“水落石出”本谓水位下降后石头显露出来。后用以比喻事物真相完全显露。

## 课外古诗词赏析

### 一、

1. C 【解析】颈联表现的是诗人豁达的胸襟。

2. B 【解析】颔联“怀旧空吟闻笛赋，到乡翻似烂柯人”说自己在外二十三年，如今回来许多老朋友都已去世，只能徒然地吟诵“闻笛赋”表示悼念而已。此番回来恍如隔世，觉得人事全非，不再是旧日的光景了。后一句用王质烂柯的典故，既暗示了自己贬谪时间的长久，又表现了世态的变迁，以及回归之后生疏而惆怅的心情，含义十分丰富。

3. D 【解析】“暂凭杯酒长精神”点明了酬答白居易的题意。诗人也没有一味消沉下去，他笔锋一转，又相互劝慰、相互鼓励了。他对生活并未完全丧失信心。诗中虽然感慨很深，但读来给人的感受并不是消沉，相反却是振奋。

### 二、

1. D 【解析】“自始至终洋溢着乐观向上、积极奋进的精神”表述有误，全词心情是从伤心抑郁、心有郁结到乐观豁达。

2. C 【解析】“此事”指“人有悲欢离合，月有阴晴圆缺”，通过月亮的阴晴圆缺阐释了人生悲欢离合的自然现象，表达了旷达的胸襟。

3. B 【解析】“深沉平和”表述有误，全词情感放纵奔腾，跌宕有致。

三、

1. C 【解析】A项错误，应该是来到遥远的荆门，而不是从遥远的荆门出发；B项错误，是高山渐渐隐去，平野慢慢舒展开，而不是山和平野渐渐隐去；D项错误，怜，怜爱，不能说成怜惜，没有可惜之意。

2. D 【解析】颈联分别从不同角度描写了长江的近景与远景，而不是远景与近景。

3. D 【解析】“仍怜故乡水，万里送行舟”可以理解为诗人顺着长江远渡荆门，江水流过的蜀地也就是曾经养育过他的故乡，初次离别，他怎能不无限留恋，依依难舍呢？但诗人不说自己思念故乡，而说故乡之水恋恋不舍地一路送我远行，怀着深情厚谊，万里送行舟，从对面写来，越发显出自己思乡深情。诗以浓重的怀念惜别之情结尾，言有尽而情无穷。所以，这种借他物而言己情的手法与“故乡今夜思千里，愁鬓明朝又一年”中所用的手法是一样的。

四、

1. C 【解析】“传达出了诗人对边塞奇寒既好奇又难忍的心境”表述错误，应传达的是诗人的惊喜心情。

2. D 【解析】“山回路转不见君，雪上空留马行处”，用平淡质朴的语言表现了将士们对战友的真挚感情，字字传神，含蓄隽永。

五、

1. D 【解析】这首诗首尾两联抒情言事，中间两联写景，经过情—景—情这一反复，诗的意思更深化了一层。

2. C 【解析】颔联和颈联写的都是恬淡自然的田园景物，但因作者心绪的原因，都染上了一层忧郁、孤独和清冷的色彩。

六、

1. C 【解析】“欲辨已忘言”是说作者从大自然中得到启发，领悟到生活的真谛，但这是无法用言语表达，也无须用言语表达，只可意会不可言传。

2. A 【解析】“结庐在人境，而无车马喧”写诗人虽身居闹市，但却没有感到车马的喧嚣，表达了作者超脱自在的生活态度。

七、

1. C 【解析】颈联中，诗人在赞美这个古老的乡土风俗，流露出诗人对农村生活的热爱之情。

2. B

八、

D 【解析】“蕴含着作者忧国忧民的情怀”叙述错误，这首诗表达的是作者“英雄无用武之地”的抑郁不平之气。

九、

C 【解析】登高远眺，长江对岸汉阳城的树木清晰可见，鹦鹉洲的芳草长势喜人，描绘了一个空明、悠远的画面，为引发诗人的乡愁做了铺垫，并不是抒发他对家乡的热爱之情。

十、

B、D 【解析】B.诗的前两句不是“议论、抒情”，运用的表达方式是“记叙和描写”；D.“落红”是作者自喻，不是“比喻朝廷”。

十一、

1. A 【解析】“清秋”交代当时正值深秋时节。

2. 夸张。“万里”极言作者所见大地之广、长江之远。(意近即可)

十二、

1. C 【解析】“年少万兜鍪，坐断东南战未休。”三国时代的孙权年纪轻轻就统率千军万马，雄踞东南一隅，奋发自强，战斗不息。这两句是实写史事，因为它是千真万确的历史，没有使用象征手法。

2. ①对英雄的仰慕之情；②对南宋朝廷主和派的愤慨之情；③渴望收复失地的爱国之情。

十三、

1. B 【解析】“古人”指古代那些能够礼贤下士的贤明君主。

2. 独：独自，诗中有孤独之意。纵观古今，寻遍天地，报国无门，怀才不遇，体现诗人理想破灭，孤寂郁闷的心情。(言之有理即可)

十四、

1. B 【解析】全诗通过“大漠”“孤烟”“长河”“落日”等自然景物，向我们展示了边塞的神奇壮丽和大漠的雄浑景色。“归雁”写作者被排挤出京城，情境上如同“归雁”，传达出漂泊无定的内心感受；“候骑”不是自然景物。

2. 同意的理由有两个方面：一是作者身处“胡天”，二是作者出使边塞，实际上是被排挤出京城，情境上如同“归雁”，传达出漂泊无定的内心感受。不同意的理由是认为此句是实写，是作者所见。当然两个方面兼顾也可以。

#### 十五、

1. D 【解析】诗中没有表达诗人因仕途坎坷而内心落寞、无限惆怅之情。  
2. 示例：赞同。①诗人在写月夜幽林的同时，又写“弹琴”“长啸”，这是以声响衬托出静境，即“以声写静”；②以动态的景物“弹琴”“长啸”来渲染、反衬静态的景象，烘托出一种更宁静的环境，即“以动衬静”。

#### 十六、

1. B 【解析】“闻说”即听说，巧妙地虚写在高塔上看到的旭日东升的辉煌景象，选项中“在晨鸡报晓时分，便可以看到旭日东升”错误。  
2. 喻义站得高才能看得远，志存高远方能一览无余，胸襟万里。

#### 十七、

1. 听觉 视觉  
2. C 【解析】诗中“不起”指的是鼓因霜重“声不起”，而战士们依然是斗志昂扬。

#### 十八、

1. D 【解析】“草木深”三字意味深沉，表示长安城里已不是市容整洁，并然有序，而是荒芜破败，人烟稀少，草木杂生。这里，诗人睹物伤感，表现了强烈的黍离之悲。一个“深”字，写出了乱草遍地、林木苍苍的景象，令人满目凄然。

2. 《望岳》表现了不畏艰险、勇于攀登、积极进取的精神；《春望》表达了忧国伤时、念家悲己的感情。

#### 十九、

1. C 【解析】“无为在歧路，儿女共沾巾”的意思是“绝不要在岔路口上分手之时，像小儿女那样悲伤，泪湿佩巾”。  
2. D 【解析】《送杜少府之任蜀州》慰勉勿在离别之时悲哀，积极乐观。

#### 文言文的断句

1. C 2.D 3.A 4.B 5.C 6.A 7.C 8.C 9.C 10.D 11.B

12. D 13. B 14. B 15. B 16. B 17. A 18. D 19. D 20.A  
21. D 22. B 23. D 24. B 25. C 26. B 27. A 28. B 29.D  
30. B 31. D 32. A 33. C 34. C

#### 文言文的句式

1. D

#### 【解析】

#### 【分析】

#### 【详解】

本题考查文言文的特殊句式。

- A. 曾经在自家的园子里射箭。状语后置句。倒装句；  
B. 这有什么简陋的呢。宾语前置句。倒装句；  
C. 能够日行千里的马。定语后置。倒装句；  
D. 怎么能被暴涨的洪水带走呢？被动句；

故选 D。

2. A

#### 【解析】

#### 【详解】

- A. 中轩敞者为舱（没有倒装现象）；  
B. 其两膝相比者（定语后置，正确句式：其相比者两膝）；  
C. 盖简桃核修狭者为之（定语后置的倒装句，正常的语序应是：盖简修狭者桃核为之）；  
D. 全石以为底（宾语前置，应该为：以全石为底）；

故选 A。

3. B

#### 【解析】

#### 【详解】

ACD 项是判断句，B. “百里奚举于市”是被动句。故选 B。

4. D

#### 【解析】

#### 【详解】

D 项句子和例句都是省略句，A、C 两项是倒装句，B 项是判断句。故选 D。

5. A

**【详解】**

**【解析】**

**【详解】**

B. (村人)见渔人，乃大惊，问(渔人)所从来；

C. (渔人)及郡下，诣太守，说如此；

D. 此人一一为(村人)具言所闻；

故选A。

6. B

**【解析】**

**【详解】**

“达则兼济天下，穷则独善其身”采用了判断、对仗句式。

A “树林阴翳，鸣声上下”采用了省略句式。

B. “人有悲欢离合，月有阴晴圆缺”采用了判断、对仗句式。

C. “阴风怒号，浊浪排空”采用了陈述句式。

D. “停杯投箸不能食，拔剑四顾心茫然”采用了省略句式。

故选B。

7. B

**【解析】**

本题考查学生对文言文内容的理解和分析能力。对文言文的字词理解、词句赏析、词语作用、主要内容、文章主旨都要有一定的理解，才能轻松做出选择。B项表述错误，“念无与为乐者”说的是作者对知音稀少的憾意和淡微低沉的喟叹。

8. A

**【解析】**

**【详解】**

“蒙辞以军中多务”属于状语后置句。按现代汉语表达习惯应为“蒙以军中多务辞”，译为：吕蒙以军营中事务繁多为理由加以推托。其它几项与现代汉语表达习惯相同。故选A。

9. D

**【解析】**

**【分析】**

**【详解】**

本题考查辨识文言特殊句式的能力。文言特殊句式主要包括判断句、被动句、宾语前置、省略句等。

例句：“困于心，衡于虑”是一个状语后置句。

A. 属于判断句式，“矣”表判断语气。

B. 不是特殊句式，“淫”是动词的使动用法。

C. 属于被动句式，原句应为“帝感于其诚”。

D. 属于状语后置句，现代汉语语序应为“于帝告之”。

故选D。

10. D

**【解析】**

**【分析】**

考查对文言特殊句式的理解。D项不是特殊句式，A.判断句；B.省略句；C.

宾语前置。

11. D

**【解析】**

**【详解】**

此题考查的是文言文特殊句式。A句的意思是“傅说从筑墙的劳作之中被起用”，是倒装句；B句的意思是“你真是太不聪明了”，是倒装句；C句的意思是“天帝被他的诚心感动”，是倒装句；D句的意思是“匈奴大规模侵入汉朝边境”，不是倒装句。故选D。

12. C

**【解析】**

**【详解】**

本题考查学生的对文言特殊句式的把握。例句是倒装句。A.反问句；B.判断句；C.倒装句；D.反问句。故选C。

13. C

**【解析】**

**【详解】**

本题考查学生对特殊文言句式的把握。例句是反问句。A.倒装句；B.省略句；

C. 反问句；D. 陈述句。故选 C。

14. B

#### 【解析】

试题分析：考查文言句式。B “《齐谐》者，志怪者也” 与题干句子都是判断句。ACD 都不是常见的说明方法。

15. C

#### 【解析】C 错，应为“食马者不知其能千里而食(之)也”。

16. C

#### 【解析】

试题分析：考查省略句所省略的内容。改为“一讲学家设帐(于)寺中”。省略的是介词而不是代词。

17. B

#### 【解析】

试题分析：B 项朗读节奏停顿有错误。改为“苔痕/上阶绿，草色/入帘青”，此题要注意把主语部分与谓语部分划开。

点睛：文言断句的题目，注意一些常见的标志性的虚词，注意结构的对称，这是基础，一般考核较少，大多集中在人称的转换和在句中充当的成分，还要注意一个事件不要强行断开，不然句子就会支离破碎，相反两个事件句子再短，也要断开。

18. B

#### 【解析】

试题分析：考查对文言句式的理解。文言文句式总分两大类：固定句式、特殊句式。其特殊句式又可分为：倒装句、被动句、省略句、判断句四大类，而倒装句又分为：宾语前置句、状语后置句(介宾短语后置句)、定语后置句、主谓倒装句(谓语前置句)四类。注意结合句子特征分析。其中宾语前置句一般为疑问代词作宾语和否定句中代词作宾语，还有固定结构“唯\*\*\*是\*\*\*”结构；判断句注意“者”“也”；被动句注意“为\*\*\*所\*\*\*”结构和“见”“于”；定语后置句注意“之”“者”；介宾短语后置句经常用“于”“以”引导。本题 B 项，“去以六月息者也”是倒装句。句意是：乘着六月的风离开了北海。故答案为 B。

19. D

【解析】A. 渔人甚异之，异：形容词的意动用法，以……为异。意动用法：

所谓意动用法，是指谓语动词具有“以之为何”的意思，即认为宾语怎样或把宾语当作怎样；B. 其岸势犬牙差互 犬牙：名词作状语，像狗的牙齿一样；C. 凄神寒骨 寒：形容词的使动用法，使----感到寒冷；D. 东坡右手执卷端 执：拿着。和现代汉语用法一样。选 D。

20. B

【解析】试题分析：考查常见文言句式。“中峨冠而多髯者为东坡”与“中轩敞者为舱”都是判断句。ACD 都不是常见的文言句式。

21. D

【解析】试题分析：“茅屋为秋风所破”是被动句，A 项是“主谓倒装”句；B 项是“宾语前置”句；C 项是“定语后置”句；D 项都是被动句。故选 D。

22. B

【解析】本题考查学生对文言文句式特点的分析能力。首先仔细阅读题干，然后理解句子的意思和句式特点，辨析作答。例句“何苦而不平”和 B 项“何陋之有？”都是“宾语前置”的倒装句，表示反问，其它三项都是一般的疑问句。

23. A

【解析】本题考查学生对文言文句式的辨析能力。首先要了解文言句子句式的特点，然后逐一分析四个选项中的句子，进行辨析。此题 B、C、D 三项都是判断句，A 项“马之千里者”，中心语“马”在前，修饰语“千里”在后，是定语后置的句式。

24. D

【解析】试题分析：A 何以战是宾语前置句；B 句是介词结构后置句；C 句是主谓倒装句。故答案为 D

1. (1)  $\odot O$  的半径为 5; (2) 详见解析; (3) 详见解析.

【解析】

【分析】

(1) 连接 BC, AC, AD, 通过证明  $\triangle ACE \sim \triangle CEB$ , 可得  $\frac{AE}{CE} = \frac{CE}{BE}$ ,

可求 BE 的长, 即可求  $\odot O$  的半径;

(2) 通过证明  $\triangle ADE \cong \triangle NDE$ , 可得  $\angle DAN = \angle DNA$ , 即可证 BN=BF, 可

得  $\triangle BNF$  为等腰三角形;

(3) 通过证明  $\triangle ODE \sim \triangle ODM$ , 可得  $DO^2 = OE \cdot OM$ , 通过证明  $\triangle PCO \sim \triangle CEO$ , 可得  $CO^2 = PO \cdot ON$ , 即可得结论.

【详解】

解: (1) 如图 1, 连接 BC, AC, AD,

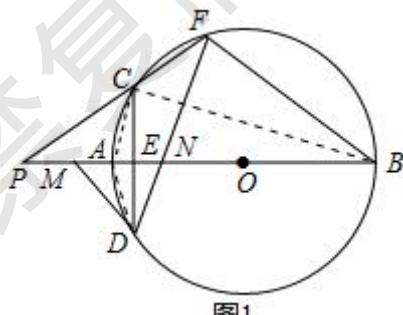


图1

$\therefore CD \perp AB$ , AB 是直径

$\therefore \widehat{AC} = \widehat{AD}$ ,  $CE = DE = \frac{1}{2}CD = 3$

$\therefore \angle ACD = \angle ABC$ , 且  $\angle AEC = \angle CEB$

$\therefore \triangle ACE \sim \triangle CEB$

$\therefore \frac{AE}{CE} = \frac{CE}{BE}$

$\therefore \frac{1}{3} = \frac{3}{BE}$

$\therefore BE = 9$

$\therefore AB = AE + BE = 10$

$\therefore \odot O$  的半径为 5

(2)  $\because \widehat{AC} = \widehat{AD} = \widehat{CF}$

$\therefore \angle ACD = \angle ADC = \angle CDF$ , 且  $DE = DE$ ,

$\angle AED = \angle NED = 90^\circ$

$\therefore \triangle ADE \cong \triangle NDE$  (ASA)

$\therefore \angle DAN = \angle DNA$ ,  $AE = EN$

$\therefore \angle DAB = \angle DFB$ ,  $\angle AND = \angle FNB$

$\therefore \angle FNB = \angle DFB$

$\therefore BN = BF$ ,

$\therefore \triangle BNF$  是等腰三角形

(3) 如图 2, 连接 AC, CE, CO, DO,

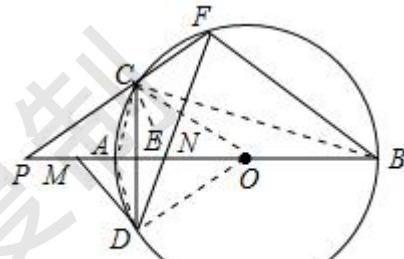


图2

$\therefore MD$  是切线,

$\therefore MD \perp DO$ ,

$\therefore \angle MDO = \angle DEO = 90^\circ$ ,  $\angle DOE = \angle DOE$

$\therefore \triangle MDO \sim \triangle DEO$

$\therefore \frac{OE}{OD} = \frac{OD}{OM}$

$\therefore OD^2 = OE \cdot OM$

$\therefore AE = EN$ ,  $CD \perp AO$

$\therefore \angle ANC = \angle CAN$ ,

$\therefore \angle CAP = \angle CNO$ ,

$\therefore \widehat{AC} = \widehat{CF}$

$\therefore \angle AOC = \angle ABF$

$\therefore CO // BF$

$$\therefore \angle PCO = \angle PFB$$

$\because$  四边形  $ACFB$  是圆内接四边形

$$\therefore \angle PAC = \angle PFB$$

$$\therefore \angle PAC = \angle PFB = \angle PCO = \angle CNO, \text{ 且}$$

$$\angle POC = \angle COE$$

$$\therefore \triangle CNO \sim \triangle PCO$$

$$\therefore \frac{NO}{CO} = \frac{CO}{PO}$$

$$\therefore CO^2 = PO \cdot NO,$$

$$\therefore ON \cdot OP = OE \cdot OM.$$

#### 【点睛】

本题属于圆的综合题，考查了圆周角定理、垂径定理、全等三角形的判定与

性质，相似三角形的判定和性质等知识。注意准确作出辅助线是解此题的关

键。

$$2. (1) y = -x^2 + 4x - 3; (2) \sqrt{2} + \sqrt{10}; (3) \frac{26+8\sqrt{34}}{9}$$

#### 【解析】

#### 【分析】

(1) 直线  $y=x-3$ , 令  $x=0$ , 则  $y=-3$ , 令  $y=0$ , 则  $x=3$ , 故点 A、C 的坐标

为  $(3, 0)$ 、 $(0, -3)$ , 即可求解;

(2) 过点 B 作直线  $y=x-3$  的对称点  $B'$ , 连接 BD 交直线  $y=x-3$  于点 P,

直线  $B'B$  交函数对称轴与点 G, 则此时  $\triangle BDP$  周长  $= BD + PB + PD = BD + B'B$

为最小值, 即可求解;

(3) 如图 2 所示, 连接 PF 并延长交圆与点 Q, 此时  $PQ$  为最大值, 即可求

解。

#### 【详解】

解: (1) 直线  $y = x - 3$ , 令  $x = 0$ , 则  $y = -3$ , 令  $y = 0$ , 则  $x = 3$ ,

故点 A、C 的坐标为  $(3, 0)$ 、 $(0, -3)$ ,

则抛物线的表达式为:  $y = a(x-3)(x-1) = a(x^2 - 4x + 3)$ ,

则  $3a = -3$ , 解得:  $a = -1$ ,

故抛物线的表达式为:  $y = -x^2 + 4x - 3 \cdots ①$ ;

(2) 过点 B 作直线  $y = x - 3$  的对称点  $B'$ , 连接 BD 交直线

$$y = x - 3 \text{ 于点 } P,$$

直线  $B'B$  交函数对称轴与点 G, 连接 AB',

则此时  $\triangle BDP$  周长  $= BD + PB + PD = BD + B'B$  为最小值,

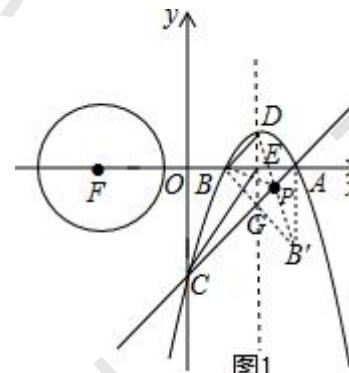


图1

$$D(2,1), \text{ 则点 } G(2,-1), \text{ 即: } BG = EG,$$

即点 G 是 BB' 的中点, 过点  $B'(3,-2)$ ,

$$\Delta BDP \text{ 周长最小值} = BD + B'B = \sqrt{2} + \sqrt{10};$$

(3) 如图 2 所示, 连接 PF 并延长交圆与点 Q, 此时  $PQ$  为最大值,

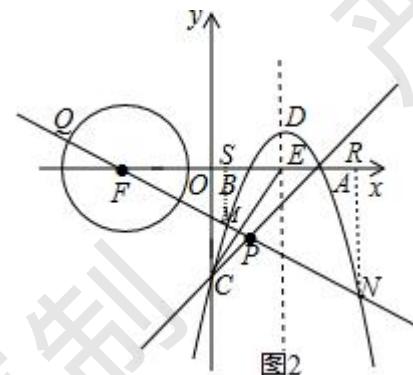


图2

点 A、B、C、E、F 的坐标为

$$(3,0), (1,0), (0,-3), (2,0), (-2,0),$$

$$\text{则 } CE = \sqrt{13}, FQ = \frac{1}{2}CE,$$

$$\text{则 } PF = \frac{3}{2}CE - \frac{1}{2}CE = \sqrt{13},$$

设点  $P(m, m-3)$ , 点  $F(-2, 0)$ ,

$$PF^2 = 13 = (m-2)^2 + (m-3)^2,$$

解得:  $m=1$ , 故点  $P(1, -2)$ ,

将点  $P, F$  坐标代入一次函数表达式并解得:

$$\text{直线 } PF \text{ 的表达式为: } y = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3} \dots \textcircled{2},$$

$$\text{联立} \textcircled{1} \text{ 和} \textcircled{2} \text{ 并解得: } x = \frac{7 \pm \sqrt{34}}{3},$$

故点  $M, N$  的坐标分别为:

$$\left( \frac{7-\sqrt{34}}{3}, \frac{-26+2\sqrt{34}}{9} \right), \left( \frac{7+\sqrt{34}}{3}, \frac{-26-2\sqrt{34}}{9} \right)$$

过点  $M, N$  分别作  $x$  轴的垂线交于点  $S, R$ ,

$$\text{则 } S_{\text{四边形 } ABMN} = S_{\text{梯形 } NRSM} - S_{\triangle ARN} - S_{\triangle SBM} = \frac{26+8\sqrt{34}}{9}.$$

### 【点睛】

本题考查的是二次函数综合运用, 涉及到一次函数、点的对称性、图形的面积计算等, 其中 (3), 确定  $PQ$  最值时, 通常考虑直线过圆心的情况, 进而求解.

$$3. (1) \text{ 证明见解析; (2) } \frac{5}{4}; (3) OE=2\sqrt{13}-4.$$

### 【解析】

**【分析】**(1) 要证  $PG$  与  $\odot O$  相切只需证明  $\angle OBG=90^\circ$ , 由  $\angle A$  与  $\angle BDC$  是同弧所对圆周角且  $\angle BDC=\angle DBO$  可得  $\angle CBG=\angle DBO$ , 结合  $\angle DBO+\angle OBC=90^\circ$  即可得证;

$$(2) \text{ 求 } \frac{BE}{OC} \text{ 需将 } BE \text{ 与 } OC \text{ 或 } OC \text{ 相等线段放入两三角形中,}$$

通过相似求解可得, 作  $OM \perp AC$ 、连接  $OA$ , 证  $\triangle BEF \sim \triangle OAM$

$$\text{得 } \frac{EF}{AM} = \frac{BE}{OA}, \text{ 由 } AM = \frac{1}{2}AC, OA = OC \text{ 知}$$

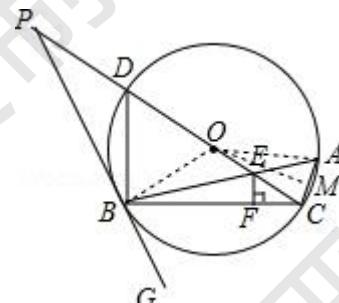
$$\frac{EF}{\frac{1}{2}AC} = \frac{BE}{OC}, \text{ 结合 } \frac{EF}{AC} = \frac{5}{8} \text{ 即可得;}$$

(3)  $Rt\triangle DBC$  中求得  $BC=8\sqrt{3}$ 、 $\angle DCB=30^\circ$ , 在  $Rt\triangle$

$EFC$  中设  $EF=x$ , 知  $EC=2x$ 、 $FC=\sqrt{3}x$ 、 $BF=8\sqrt{3}-\sqrt{3}x$ ,

继而在  $Rt\triangle BEF$  中利用勾股定理求出  $x$  的, 从而得出答案.

**【详解】**(1) 如图, 连接  $OB$ , 则  $OB=OD$ ,



$$\therefore \angle BDC=\angle DBO,$$

$$\because \angle BAC=\angle BDC, \angle BDC=\angle GBC,$$

$$\therefore \angle GBC=\angle BDC,$$

$\because CD$  是  $\odot O$  的切线,

$$\therefore \angle DBO+\angle OBC=90^\circ,$$

$$\therefore \angle GBC+\angle OBC=90^\circ,$$

$$\therefore \angle GBO=90^\circ,$$

$\therefore PG$  与  $\odot O$  相切;

(2) 过点  $O$  作  $OM \perp AC$  于点  $M$ , 连接  $OA$ ,

$$\text{则 } \angle AOM=\angle COM=\frac{1}{2}\angle AOC,$$

$$\because \overbrace{AC}^{AC}=AC,$$

$$\therefore \angle ABC=\frac{1}{2}\angle AOC,$$

又  $\because \angle EFB=\angle OGA=90^\circ$ ,

$\therefore \triangle BEF \sim \triangle OAM$ ,

$$\therefore \frac{EF}{AM}=\frac{BE}{OA},$$

$$\therefore AM=\frac{1}{2}AC, OA=OC,$$

$$\therefore \frac{EF}{\frac{1}{2}AC}=\frac{BE}{OC},$$

$$\text{又} \because \frac{EF}{AC} = \frac{5}{8},$$

$$\therefore \frac{BE}{OC} = 2 \times \frac{EF}{AC} = 2 \times \frac{5}{8} = \frac{5}{4};$$

(3)  $\because PD=OD, \angle PBO=90^\circ,$

$$\therefore BD=OD=8,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle DBC \text{ 中, } BC = \sqrt{DC^2 - BD^2} = 8\sqrt{3},$$

又  $\because OD=OB,$

$\therefore \triangle DOB$  是等边三角形,

$$\therefore \angle DOB=60^\circ,$$

$$\therefore \angle DOB=\angle OBC+\angle OCB, OB=OC,$$

$$\therefore \angle OCB=30^\circ,$$

$$\therefore \frac{EF}{CE} = \frac{1}{2}, \frac{FC}{EF} = \sqrt{3},$$

$$\therefore \text{可设 } EF=x, \text{ 则 } EC=2x, FC=\sqrt{3}x,$$

$$\therefore BF=8\sqrt{3}-\sqrt{3}x,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle BEF \text{ 中, } BE^2=EF^2+BF^2,$$

$$\therefore 100=x^2+(8\sqrt{3}-\sqrt{3}x)^2,$$

$$\text{解得: } x=6 \pm \sqrt{13},$$

$$\therefore 6+\sqrt{13}>8, \text{ 舍去,}$$

$$\therefore x=6-\sqrt{13},$$

$$\therefore EC=12-2\sqrt{13},$$

$$\therefore OE=8-(12-2\sqrt{13})=2\sqrt{13}-4.$$

**【点睛】**本题主要考查圆的综合问题，涉及圆周角定理、圆心角定理、相似三角形的判定与性质、直角三角形的性质等知识，熟练掌握和运用相关的性质与定理进行解题是关键。

4. (1) 抛物线解析式为  $y=-\frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x+4$ ; D 点坐标为  $(3, 5)$ ; (2) M 点的坐标为  $(0, \frac{16}{9})$  或  $(0, \frac{11}{9})$ ; (3)  $AM+AN$  的最小值为  $\sqrt{61}$ .

**【解析】**

**【分析】**(1) 利用待定系数法求抛物线解析式; 利用等腰三角形的性质得 B  $(3, 0)$ , 然后计算自变量为 3 所对应的二次函数值可得到 D 点坐标;

(2) 利用勾股定理计算出  $BC=5$ , 设  $M(0, m)$ , 则  $BN=4-m$ ,

$CN=5-(4-m)=m+1$ , 由于  $\angle MCN=\angle OCB$ , 根据相似

三角形的判定方法, 当  $\frac{CM}{CO}=\frac{CN}{CB}$  时,  $\triangle CMN \sim \triangle COB$ ,

于是有  $\angle CMN=\angle COB=90^\circ$ , 即  $\frac{4-m}{4}=\frac{m+1}{5}$ ; 当

$\frac{CM}{CB}=\frac{CN}{CO}$  时,  $\triangle CMN \sim \triangle CBO$ , 于是有  $\angle CNM=\angle$

$COB=90^\circ$ , 即  $\frac{4-m}{5}=\frac{m+1}{4}$ , 然后分别求出 m 的值即

可得到 M 点的坐标;

(3) 连接 DN, AD, 如图, 先证明  $\triangle ACM \cong \triangle DBN$ , 则  $AM=DN$ ,

所以  $AM+AN=DN+AN$ , 利用三角形三边的关系得到  $DN+AN \geqslant$

$AD$  (当且仅当点 A、N、D 共线时取等号), 然后计算出 AD 即可.

**【详解】**(1) 把  $A(-3, 0), C(0, 4)$  代入  $y=ax^2-5ax+c$  得

$$\begin{cases} 9a+15a+c=0 \\ c=4 \end{cases}, \text{ 解得} \begin{cases} a=-\frac{1}{6} \\ c=4 \end{cases},$$

$$\therefore \text{抛物线解析式为 } y=-\frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x+4;$$

$\because AC=BC, CO \perp AB$ ,

$$\therefore OB=OA=3,$$

$$\therefore B(3, 0),$$

$\because BD \perp x$  轴交抛物线于点 D,

$\therefore$  D 点的横坐标为 3,

$$\text{当 } x=3 \text{ 时, } y=-\frac{1}{6} \times 9 + \frac{5}{6} \times 3 + 4 = 5,$$

$$\therefore D \text{ 点坐标为 } (3, 5);$$

(2) 在  $\text{Rt}\triangle OBC$  中,

$$BC=\sqrt{OB^2+OC^2}=\sqrt{3^2+4^2}=5,$$

设  $M(0, m)$ , 则  $BN=4-m$ ,  $CN=5-(4-m)=m+1$ ,

$\therefore \angle MCN=\angle OCB$ ,

$\therefore$  当  $\frac{CM}{CO} = \frac{CN}{CB}$  时,  $\triangle CMN \sim \triangle COB$ , 则  $\angle CMN = \angle COB = 90^\circ$ ,

即  $\frac{4-m}{4} = \frac{m+1}{5}$ , 解得  $m = \frac{16}{9}$ , 此时 M 点坐标为  $(0, \frac{16}{9})$ ;

当  $\frac{CM}{CB} = \frac{CN}{CO}$  时,  $\triangle CMN \sim \triangle CBO$ , 则  $\angle CNM = \angle COB = 90^\circ$ ,

即  $\frac{4-m}{5} = \frac{m+1}{4}$ , 解得  $m = \frac{11}{9}$ , 此时 M 点坐标为  $(0, \frac{11}{9})$ ;

综上所述, M 点的坐标为  $(0, \frac{16}{9})$  或  $(0, \frac{11}{9})$ ;

(3) 连接 DN, AD, 如图,

$\therefore AC = BC$ ,  $CO \perp AB$ ,

$\therefore OC$  平分  $\angle ACB$ ,

$\therefore \angle ACO = \angle BCO$ ,

$\therefore BD \parallel OC$ ,

$\therefore \angle BCO = \angle DBC$ ,

$\therefore DB = BC = AC = 5$ ,  $CM = BN$ ,

$\therefore \triangle ACM \cong \triangle DBN$ ,

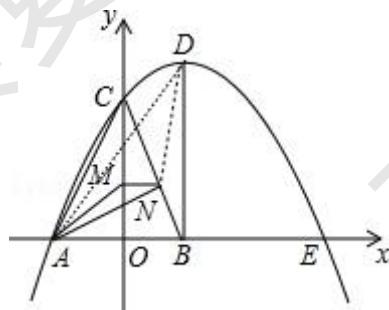
$\therefore AM = DN$ ,

$\therefore AM + AN = DN + AN$ ,

而  $DN + AN \geq AD$  (当且仅当点 A、N、D 共线时取等号),

$\therefore DN + AN$  的最小值  $= \sqrt{6^2 + 5^2} = \sqrt{61}$ ,

$\therefore AM + AN$  的最小值为  $\sqrt{61}$ .



**【点睛】**本题考查了二次函数图象上点的坐标特征、二次函数的性质和相似三角形的判定与性质等,解题的关键是会利用待定系数法求函数解析式、理解坐标与图形性质、会运用分类讨论的思想解决数学问题.

5. (1)  $y = -x^2 + 2x$ ; (2) B (2, 0), C (-1, -3); (3) 存在, 存在满足条件的 N 点, 其坐标为  $(\frac{5}{3}, 0)$  或  $(-\frac{5}{3}, 0)$  或  $(-1, 0)$  或  $(5, 0)$ .

#### 【解析】

(1) 可设顶点式, 把原点坐标代入可求得抛物线解析式, 联立直线与抛物线解析式, 可求得 C 点坐标;

(2) 分别过 A、C 两点作 x 轴的垂线, 交 x 轴于点 D、E 两点, 结合 A、B、C 三点的坐标可求得  $\angle ABO = \angle CBO = 45^\circ$ , 可证得结论;

(3) 设出 N 点坐标, 可表示出 M 点坐标, 从而可表示出 MN、ON 的长度,

当  $\triangle MON$  和  $\triangle ABC$  相似时, 利用三角形相似的性质可得  $\frac{MN}{AB} = \frac{ON}{BC}$  或

$\frac{MN}{BC} = \frac{ON}{AB}$ , 可求得 N 点的坐标.

解: (1)  $\because$  顶点坐标为 (1, 1),

$\therefore$  设抛物线解析式为  $y = a(x - 1)^2 + 1$ ,

又抛物线过原点,

$\therefore 0 = a(0 - 1)^2 + 1$ , 解得  $a = -1$ ,

$\therefore$  抛物线解析式为  $y = -(x - 1)^2 + 1$ ,

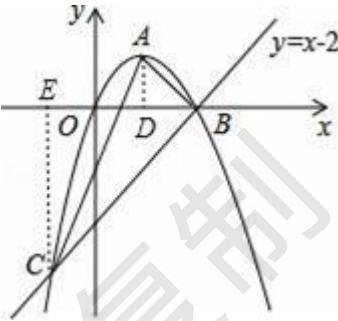
即  $y = -x^2 + 2x$ ,

联立抛物线和直线解析式可得  $\begin{cases} y = -x^2 + 2x \\ y = x - 2 \end{cases}$ , 解得  $\begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$  或

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = -3 \end{cases}$$

$\therefore B(2, 0)$ ,  $C(-1, -3)$ ;

(2) 如图, 分别过 A、C 两点作 x 轴的垂线, 交 x 轴于点 D、E 两点,



则  $AD=OD=BD=1$ ,  $BE=OB+OE=2+1=3$ ,  $EC=3$ ,

$\therefore \angle ABO=\angle CBO=45^\circ$ , 即  $\angle ABC=90^\circ$ ,

$\therefore \triangle ABC$  是直角三角形;

(3) 假设存在满足条件的点  $N$ , 设  $N(x, 0)$ , 则  $M(x, -x^2+2x)$ ,

$\therefore ON=|x|$ ,  $MN=|-x^2+2x|$ ,

由(2)在  $Rt\triangle ABD$  和  $Rt\triangle CEB$  中, 可分别求得  $AB=\sqrt{2}$ ,  $BC=3\sqrt{2}$ ,

$\because MN \perp x$  轴于点  $N$

$\therefore \angle ABC=\angle MNO=90^\circ$ ,

$\therefore$  当  $\triangle ABC$  和  $\triangle MNO$  相似时有  $\frac{MN}{AB}=\frac{ON}{BC}$  或  $\frac{MN}{BC}=\frac{ON}{AB}$ ,

①当  $\frac{MN}{AB}=\frac{ON}{BC}$  时, 则有  $\frac{|-x^2+2x|}{\sqrt{2}}=\frac{|x|}{3\sqrt{2}}$ , 即  $|x||-x+2|=\frac{1}{3}|x|$ ,

$$x+2=\frac{1}{3}|x|,$$

$\therefore$  当  $x=0$  时  $M$ 、 $O$ 、 $N$  不能构成三角形,

$\therefore x \neq 0$ ,

$$\therefore |-x+2|=\frac{1}{3}|x|, \text{ 即 } -x+2=\pm\frac{1}{3}|x|, \text{ 解得 } x=\frac{5}{3} \text{ 或 } x=\frac{7}{3},$$

此时  $N$  点坐标为  $(\frac{5}{3}, 0)$  或  $(\frac{7}{3}, 0)$ ;

$$\text{②当 } \frac{MN}{BC}=\frac{ON}{AB} \text{ 时, 则有 } \frac{|-x^2+2x|}{3\sqrt{2}}=\frac{|x|}{\sqrt{2}}, \text{ 即 } |x||-x+2|=3|x|,$$

$$\therefore |-x+2|=3, \text{ 即 } -x+2=\pm 3, \text{ 解得 } x=5 \text{ 或 } x=-1,$$

此时  $N$  点坐标为  $(-1, 0)$  或  $(5, 0)$ ,

综上可知存在满足条件的  $N$  点, 其坐标为  $(\frac{5}{3}, 0)$  或  $(\frac{7}{3}, 0)$  或  $(-1, 0)$  或  $(5, 0)$ .

“点睛” 本题为二次函数的综合应用, 涉及知识点有待定系数法、图象的交点问题、直角三角形的判定、勾股定理、相似三角形的性质及分类讨论等. 在

(1) 中注意顶点式的运用, 在(3)中设出  $N$ 、 $M$  的坐标, 利用相似三角形的性质得到关于坐标的方程是解题的关键, 注意相似三角形点的对应. 本题考查知识点较多, 综合性较强, 难度适中.

6. (1)  $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-5$ ; (2)  $E$  点坐标为  $(-2, -5)$ ; (3) 存在满足条件的点  $P$ , 其横坐标为  $\frac{9}{4}$  或  $\frac{15}{4}$

### 【解析】

### 【分析】

(1) 把  $A$ 、 $B$  两点的坐标代入, 利用待定系数法可求得抛物线的解析式; (2) 当  $S_{\triangle ABE}=S_{\triangle ABC}$  时, 可知  $E$  点和  $C$  点的纵坐标相同, 可求得  $E$  点坐标; (3) 在  $\triangle CAE$  中, 过  $E$  作  $ED \perp AC$  于点  $D$ , 可求得  $ED$  和  $AD$  的长度, 设出点  $P$  坐标, 过  $P$  作  $PQ \perp x$  轴于点  $Q$ , 由条件可知  $\triangle EDA \sim \triangle PQA$ , 利用相似三角形的对应边可得到关于  $P$  点坐标的方程, 可求得  $P$  点坐标.

### 【详解】

(1) 把  $A$ 、 $B$  两点坐标代入解析式可得  $\begin{cases} 25a-5b-5=0 \\ 9a+3b-5=0 \end{cases}$ , 解得

$$\begin{cases} a=\frac{1}{3} \\ b=\frac{2}{3} \end{cases},$$

$\therefore$  抛物线解析式为  $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-5$ ;

(2) 在  $y=\frac{1}{3}x^2+\frac{2}{3}x-5$  中, 令  $x=0$  可得  $y=-5$ ,

$\therefore C(0, -5)$ ,

$\because S_{\triangle ABE}=S_{\triangle ABC}$ , 且  $E$  点在  $x$  轴下方,

$\therefore E$  点纵坐标和  $C$  点纵坐标相同,

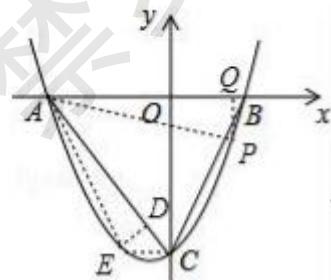
当  $y = -5$  时，代入可得  $\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x = -5$ ，解得  $x = -2$  或  $x = 0$ （舍去），

$\therefore E$  点坐标为  $(-2, -5)$ ；

(3) 假设存在满足条件的  $P$  点，其坐标为  $(m, \frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5)$ ，

如图，连接  $AP$ 、 $CE$ 、 $AE$ ，过  $E$  作  $ED \perp AC$  于点  $D$ ，过  $P$  作  $PQ \perp x$  轴于点

$Q$ ，



$$\text{则 } AQ = AO + OQ = 5 + m, \quad PQ = |\frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5|,$$

在  $Rt\triangle AOC$  中， $OA = OC = 5$ ，则  $AC = 5\sqrt{2}$ ， $\angle ACO = \angle DCE = 45^\circ$ ，

由(2)可得  $EC = 2$ ，在  $Rt\triangle EDC$  中，可得  $DE = DC = \sqrt{2}$ ，

$$\therefore AD = AC - DC = 5\sqrt{2} - \sqrt{2} = 4\sqrt{2},$$

当  $\angle BAP = \angle CAE$  时，则  $\triangle EDA \sim \triangle PQA$ ，

$$\therefore \frac{ED}{AD} = \frac{PQ}{AQ}, \text{ 即 } \frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} = \frac{\left|\frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5\right|}{5+m},$$

$$\therefore \frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5 = \frac{1}{4}(5+m) \text{ 或 } \frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5 = -\frac{1}{4}(5+m),$$

当  $\frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5 = \frac{1}{4}(5+m)$  时，整理可得  $4m^2 - 5m - 75 = 0$ ，解得

$$m = \frac{15}{4} \text{ 或 } m = -5 \text{ (与 A 点重合，舍去)},$$

当  $\frac{1}{3}m^2 + \frac{2}{3}m - 5 = -\frac{1}{4}(5+m)$  时，整理可得  $4m^2 + 11m - 45 = 0$ ，解得

$$m = \frac{9}{4} \text{ 或 } m = -5 \text{ (与 A 点重合，舍去)},$$

$\therefore$  存在满足条件的点  $P$ ，其横坐标为  $\frac{9}{4}$  或  $\frac{15}{4}$ 。

考点：二次函数综合题。

$$7. (1) y = -x^2 + 2x + 3; (2) 2 \leq h \leq 4; (3) (1, 4), (0, 3), (\frac{3 + \sqrt{33}}{2},$$

$$\frac{-\sqrt{33}-9}{2} \text{ 和 } (\frac{3-\sqrt{33}}{2}, \frac{\sqrt{33}-9}{2}).$$

【解析】

【分析】

(1) 利用待定系数法求出抛物线的解析式即可；

(2) 先求出直线  $BC$  解析式为  $y = -x + 3$ ，再求出抛物线顶点坐标，得出当  $x = 1$  时， $y = 2$ ；结合抛物线顶点坐标即可得出结果；

(3) 设  $P(m, -m^2 + 2m + 3)$ ,  $Q(-3, n)$ ，由勾股定理得出  $PB^2 = (m-3)^2 + (-m^2+2m+3)^2$ ,

$PQ^2 = (m+3)^2 + (-m^2+2m+3-n)^2$ ,  $BQ^2 = n^2 + 36$ ，过  $P$  点作  $PM \perp y$  轴，交  $y$  轴与  $M$  点，过  $B$  点作  $BN \perp MP$  的延长线于  $N$  点，由  $AAS$  证明  $\triangle PQM \cong \triangle BPN$ ，得出  $MQ = NP$ ,  $PM = BN$ ，则  $MQ = -m^2 + 2m + 3 - n$ ,  $PN = 3 - m$ ，得出方程  $-m^2 + 2m + 3 - n = 3 - m$ ，解方程即可。

【详解】

(1)  $\because$  抛物线的对称轴  $x = 1$ ,  $B(3, 0)$ ,

$\therefore A(-1, 0)$

$\because$  抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  过点  $C(0, 3)$

$\therefore$  当  $x = 0$  时， $c = 3$ 。

又  $\because$  抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  过点  $A(-1, 0)$ ,  $B(3, 0)$

$$\therefore \begin{cases} a - b + 3 = 0 \\ 9a + 3b + 3 = 0 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases}$$

$\therefore$  抛物线的解析式为： $y = -x^2 + 2x + 3$ ；

(2)  $\because C(0, 3)$ ,  $B(3, 0)$ ,

$\therefore$  直线  $BC$  解析式为  $y = -x + 3$ ，

$\therefore y = -x^2 + 2x + 3 = -(x-1)^2 + 4$ ,

$\therefore$  顶点坐标为  $(1, 4)$

$\because$  对于直线  $BC$ :  $y = -x + 1$ ,

当  $x = 1$  时， $y = 2$ ；

将抛物线  $L$  向下平移  $h$  个单位长度，

$\therefore$  当  $h=2$  时, 抛物线顶点落在  $BC$  上;

当  $h=4$  时, 抛物线顶点落在  $OB$  上,

$\therefore$  将抛物线  $L$  向下平移  $h$  个单位长度, 使平移后所得抛物线的顶点落在  $\triangle$

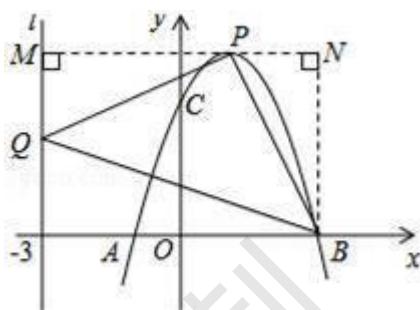
$OBC$  内 (包括  $\triangle OBC$  的边界),

则  $2 \leq h \leq 4$ ;

(3)、设  $P(m, -m^2+2m+3)$ ,  $Q(-3, n)$ ,

①当  $P$  点在  $x$  轴上方时, 过  $P$  点作  $PM \perp l$  于  $M$  点, 过  $B$

点作  $BN \perp MP$  的延长线于  $N$  点, 如图所示:



$\therefore B(3, 0)$ ,

$\therefore \triangle PBQ$  是以点  $P$  为直角顶点的等腰直角三角形,

$\therefore \angle BPQ=90^\circ$ ,  $BP=PQ$ , 则  $\angle PMQ=\angle BNP=90^\circ$ ,  $\angle MPQ=\angle NBP$ , 在

$\triangle PQM$  和  $\triangle BPN$  中,  $\begin{cases} \angle PMQ=\angle BNP \\ \angle MPQ=\angle NBP, \\ PQ=BP \end{cases}$

$\therefore \triangle PQM \cong \triangle BPN$  (AAS),

$\therefore PM=BN$ ,

$\therefore PM=BN=-m^2+2m+3$ ,

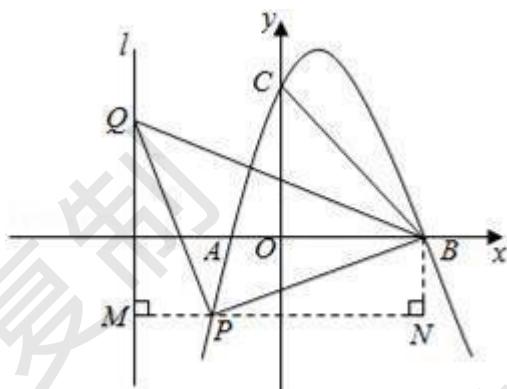
根据  $B$  点坐标可得  $PN=3-m$ , 且  $PM+PN=6$ ,

$\therefore -m^2+2m+3+3-m=6$ ,

解得:  $m=1$  或  $m=0$ ,

$\therefore P(1, 4)$  或  $P(0, 3)$ .

②当  $P$  点在  $x$  轴下方时, 过  $P$  点作  $PM \perp l$  于  $M$  点, 过  $B$  点作  $BN \perp$  于  $MP$  的延长线与  $N$  点,



同理可得  $\triangle PQM \cong \triangle BPN$ ,

$\therefore PM=BN$ ,

$\therefore PM=6-(3-m)=3+m$ ,  $BN=m^2-2m-3$ , 则  $3+m=m^2-2m-3$ ,

解得  $m=\frac{3+\sqrt{33}}{2}$  或  $\frac{3-\sqrt{33}}{2}$ .  $\therefore P\left(\frac{3+\sqrt{33}}{2}, \frac{-\sqrt{33}-9}{2}\right)$

或  $\left(\frac{3-\sqrt{33}}{2}, \frac{\sqrt{33}-9}{2}\right)$ .

综上可得, 符合条件的点  $P$  的坐标是  $(1, 4)$ ,  $(0, 3)$ ,  $\left(\frac{3+\sqrt{33}}{2}, \frac{-\sqrt{33}-9}{2}\right)$ ,

$\left(\frac{3-\sqrt{33}}{2}, \frac{\sqrt{33}-9}{2}\right)$ .

考点: 二次函数综合题

8. (1) 证明见试题解析; (2) 证明见试题解析.

### 【解析】

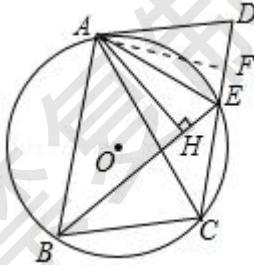
试题分析: (1) 由弦切角定理、圆周角定理即可证明  $\angle ABC=\angle ACB$ , 从而得到答案;

(2) 作  $AF \perp CD$  于  $F$ , 证明  $\triangle AEH \cong \triangle AEF$ , 有  $EH=EF$ , 根据  $\triangle ABH \cong \triangle ACF$ , 得到答案.

试题解析: (1)  $\because AD$  与  $\triangle ABC$  的外接圆  $\odot O$  恰好相切于点  $A$ ,  $\therefore \angle ABE=\angle DAE$ , 又  $\angle EAC=\angle EBC$ ,  $\therefore \angle DAC=\angle ABC$ ,  $\because AD \parallel BC$ ,  $\therefore \angle DAC=\angle ACB$ ,  $\therefore \angle ABC=\angle ACB$ ,  $\therefore AB=AC$ ;

(2) 作  $AF \perp CD$  于  $F$ ,  $\because$  四边形  $ABCE$  是圆内接四边形,  $\therefore \angle ABC=\angle AEF$ , 又  $\angle ABC=\angle ACB$ ,  $\therefore \angle AEF=\angle ACB$ , 又  $\angle AEB=\angle ACB$ ,  $\therefore \angle AEH=\angle AEF$ , 在  $\triangle AEH$  和  $\triangle AEF$  中,  $\because \angle AHE=\angle AFE$ ,  $\angle AEH=\angle AEF$ ,  $AE=AE$ ,  $\therefore \triangle$

$AEH \cong \triangle AEF$ ,  $\therefore EH=EF$ ,  $\therefore CE+EH=CF$ , 在 $\triangle ABH$ 和 $\triangle ACF$ 中,  $\because \angle ABH=\angle ACF$ ,  $\angle AHB=\angle AFC$ ,  $AB=AC$ ,  $\therefore \triangle ABH \cong \triangle ACF$ ,  $\therefore BH=CF$ ,  $\therefore BH=CE+EH$ .



**考点:** 1. 切线的性质; 2. 平行四边形的性质; 3. 和差倍分; 4. 综合题.

$$9. (1) y = -\frac{1}{2}(x - \frac{7}{2})^2 + \frac{25}{8}, M(\frac{7}{2}, \frac{25}{8}); (2) 3\sqrt{5}, (\frac{7}{2}, -\frac{5}{4}); (3) \text{证明见试题解析.}$$

### 【解析】

**试题分析:** (1) 利用配方法把一般式转化为顶点式, 然后根据二次函数的性质求出抛物线的顶点坐标;

(2) 连接BC, 则BC与对称轴的交点为R, 此时CR+AR的值最小; 先求出点A、B、C的坐标, 再利用待定系数法求出直线BC的解析式, 进而求出其最小值和点R的坐标;

(3) 设点P坐标为 $(x, -\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 3)$ . 根据 $NP = \frac{1}{2}AB = \frac{5}{2}$ , 列

出方程 $(x - \frac{7}{2})^2 + (-\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 3)^2 = (\frac{5}{2})^2$ , 解方程得到点P坐标, 再计算得出 $PM^2 + PN^2 = MN^2$ , 由勾股定理的逆定理得出 $\angle MPN = 90^\circ$ , 然后利用切线的判定定理即可证明直线MP是 $\odot N$ 的切线.

**试题解析:** (1)  $\because y = -\frac{1}{2}(x^2 - 7x + 6) = -\frac{1}{2}(x - \frac{7}{2})^2 + \frac{25}{8}$ ,  
 $\therefore$ 抛物线的解析式化为顶点式为:  $y = -\frac{1}{2}(x - \frac{7}{2})^2 + \frac{25}{8}$ , 顶点M的坐标是 $(\frac{7}{2}, \frac{25}{8})$ ;

(2)  $\because y = -\frac{1}{2}(x^2 - 7x + 6)$ ,  $\therefore$ 当 $y=0$ 时,

$$-\frac{1}{2}(x^2 - 7x + 6) = 0, \text{解得 } x=1 \text{ 或 } 6, \therefore A(1, 0), B(6, 0),$$

$\because x=0$ 时,  $y=-3$ ,  $\therefore C(0, -3)$ . 连接BC, 则BC与对称轴 $x=\frac{7}{2}$ 的交

点为R, 连接AR, 则 $CR+AR=CR+BR=BC$ , 根据两点之间线段最短可知此时 $CR+AR$ 的值最小, 最小值为 $BC = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$ . 设直线BC的

$$6k+b=0 \\ \text{解得: } \begin{cases} k=\frac{1}{2} \\ b=-3 \end{cases}, \therefore \text{直线BC的解析式为: } y=\frac{1}{2}x-3, \text{令 } x=\frac{7}{2},$$

$$\text{得 } y=\frac{1}{2}\times\frac{7}{2}-3=-\frac{5}{4}, \therefore R \text{点坐标为 } (\frac{7}{2}, -\frac{5}{4});$$

$$(3) \text{设点P坐标为 } (x, -\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 3). \because A(1, 0), B(6, 0), \\ \therefore N(\frac{7}{2}, 0), \therefore \text{以AB为直径的} \odot N \text{的半径为 } \frac{1}{2}AB = \frac{5}{2}, \therefore NP = \frac{5}{2},$$

$$\text{即 } (x - \frac{7}{2})^2 + (-\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 3)^2 = (\frac{5}{2})^2, \text{移项得,}$$

$$(x - \frac{7}{2})^2 - (\frac{5}{2})^2 + (-\frac{1}{2}x^2 + \frac{7}{2}x - 3)^2 = 0, \text{得:}$$

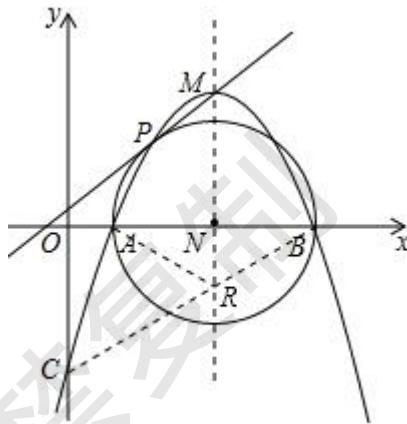
$$(x-1)(x-6) + \frac{1}{4}(x-1)^2(x-6)^2 = 0, \text{整理得:}$$

$$(x-1)(x-2)(x-3)(x-5)(x-6) = 0, \text{解得 } x_1 = 1 \text{ (与A重合, 舍去), } x_2 = 2, x_3 = 5 \text{ (在对称轴的右侧, 舍去), } x_4 = 6 \text{ (与B重合, 舍去), } \therefore \text{点P坐标为 } (2, 2).$$

$$\therefore M(\frac{7}{2}, \frac{25}{8}), N(\frac{7}{2}, 0),$$

$$\therefore PM^2 = (2 - \frac{7}{2})^2 + (2 - \frac{25}{8})^2 = \frac{225}{64}, \\ PN^2 = (2 - \frac{7}{2})^2 + 2^2 = \frac{25}{4} = \frac{400}{64}, MN^2 = (\frac{25}{8})^2 = \frac{625}{64},$$

$$\therefore PM^2 + PN^2 = MN^2, \therefore \angle MPN = 90^\circ, \therefore \text{点P在} \odot N \text{上, } \therefore \text{直线MP是} \odot N \text{的切线.}$$



**考点:** 1. 二次函数综合题；2. 最值问题；3. 切线的判定；4. 压轴题.

10. (1)  $y = -(x+1)^2 + 4$ , 顶点坐标为  $(-1, 4)$ ; (2) ①点  $P(-\sqrt{2}-1, 2)$ ; ② $P(-\frac{3}{2}, \frac{15}{4})$

**【解析】**

**试题分析:** (1) 将 B、C 的坐标代入已知的抛物线的解析式, 由对称轴为  $x = -1$  即可得到抛物线的解析式;

(2) ①首先求得抛物线与 x 轴的交点坐标, 然后根据已知条件得到  $PD=OA$ , 从而得到方程求得 x 的值即可求得点 P 的坐标;

② $S_{\text{四边形ABCP}} = S_{\triangle OBC} + S_{\triangle APD} + S_{\text{梯形PDOC}}$ , 表示出来得到二次函数, 求得最值即可.

**试题解析:** (1) ∵抛物线  $y = ax^2 + bx + c$  与 x 轴交于点 A 和点 B(1,

$$a+b+c=0$$

$$\begin{cases} c=3 \\ -\frac{b}{2a}=-1 \end{cases}$$

$$a=-1$$

$$\begin{cases} b=-2 \\ c=3 \end{cases}$$

$$y = -x^2 - 2x + 3 = -(x+1)^2 + 4, \therefore \text{顶点坐标为 } (-1, 4);$$

$$(2) \text{令 } y = -x^2 - 2x + 3 = 0, \text{解得 } x = -3 \text{ 或 } x = 1, \therefore \text{点 } A(-3, 0), B(1, 0), \text{作 } PD \perp x \text{ 轴于点 } D, \because \text{点 } P \text{ 在 } y = -x^2 - 2x + 3$$

$$\text{上}, \therefore \text{设点 } P(x, -x^2 - 2x + 3),$$

① ∵  $PA \perp NA$ , 且  $PA=NA$ , ∴  $\triangle PAD \cong \triangle AND$ , ∴  $OA=PD$ , 即

$$y = -x^2 - 2x + 3 = 2, \text{解得 } x = \sqrt{2} - 1 \text{ (舍去) 或 } x = -\sqrt{2} - 1,$$

∴ 点  $P(-\sqrt{2}-1, 2)$ ;

② 设  $P(x, y)$ , 则  $y = -x^2 - 2x + 3$ , ∵

$$S_{\text{四边形ABCP}} = S_{\triangle OBC} + S_{\triangle APD} + S_{\text{梯形PDOC}}$$

$$= \frac{1}{2} OB \cdot OC + \frac{1}{2} AD \cdot PD + \frac{1}{2} (PD + OC) \cdot$$

$$OD = \frac{1}{2} \times 3 \times 1 + \frac{1}{2} \times (3+x)y + \frac{1}{2}(y+3)(-x) =$$

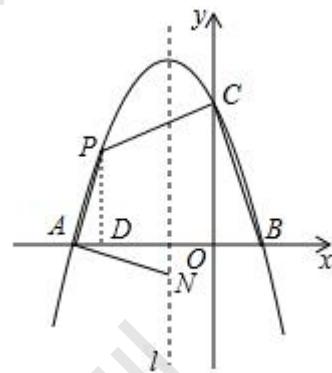
$$\frac{3}{2} - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}y$$

$$= \frac{3}{2} - \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}(-x^2 - 2x + 3) = -\frac{3}{2}x^2 - \frac{9}{2}x + 6 =$$

$$-\frac{3}{2}\left(x + \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{75}{8},$$

∴ 当  $x = -\frac{3}{2}$  时,  $S_{\text{四边形ABCP}} \text{ 最大值} = \frac{75}{8}$ , 当  $x = -\sqrt{2} - 1$  时,

$$y = -x^2 - 2x + 3 = \frac{15}{4}, \text{ 此时 } P(-\frac{3}{2}, \frac{15}{4}).$$



**考点:** 1. 二次函数综合题；2. 二次函数的最值；3. 最值问题；4. 压轴题.

11. (1) 证明见试题解析; (2) 证明见试题解析; (3)  $\frac{10}{3}$ .

**【解析】**

**试题分析:** (1) 如图, 连接 OE, 证明  $OE \perp PE$  即可得出 PE 是  $\odot O$  的切线;

(2) 由圆周角定理得到  $\angle AEB = \angle CED = 90^\circ$ , 进而得到  $\angle 3 = \angle 4$ , 结合已

知条件证得结论;

(3) 设  $EF=x$ , 则  $CF=2x$ , 在  $\text{RT}\triangle OEF$  中, 根据勾股定理求出 EF 的长,

进而求得 BE, CF 的长, 在  $\triangle AEB$  中, 根据勾股定理求出 AE 的长, 然后根据  $\triangle AEB \sim \triangle EFP$ , 求出 PF 的长, 即可求得 PD 的长.

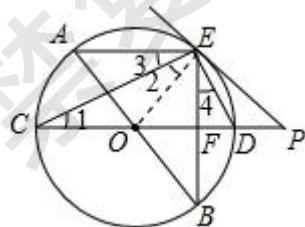
试题解析: (1) 如图, 连接 OE.  $\because CD$  是圆 O 的直径,  $\therefore \angle CED=90^\circ$ ,  $\because OC=OE$ ,  $\therefore \angle 1=\angle 2$ , 又  $\angle PED=\angle C$ , 即  $\angle PED=\angle 1$ ,  $\therefore \angle PED=\angle 2$ ,  $\therefore \angle PED+\angle OED=\angle 2+\angle OED=90^\circ$ , 即  $\angle OEP=90^\circ$ ,  $\therefore OE \perp EP$ , 又  $\because$  点 E 在圆上,  $\therefore PE$  是  $\odot O$  的切线;

(2)  $\because AB$ 、 $CD$  为  $\odot O$  的直径,  $\therefore \angle AEB=\angle CED=90^\circ$ ,  $\therefore \angle 3=\angle 4$  (同角的余角相等), 又  $\angle PED=\angle 1$ ,  $\therefore \angle PED=\angle 4$ , 即 ED 平分  $\angle BEP$ ;

(3) 设  $EF=x$ , 则  $CF=2x$ ,  $\because \odot O$  的半径为 5,  $\therefore OF=2x-5$ , 在  $\triangle OEF$  中,  $OE^2=OF^2+EF^2$ , 即  $5^2=x^2+(2x-5)^2$ , 解得  $x=4$ ,

$\therefore EF=4$ ,  $\therefore BE=2EF=8$ ,  $CF=2EF=8$ ,  $\therefore DF=CD-CF=10-8=2$ ,  $\because AB$  为  $\odot O$  的直径,  $\therefore \angle AEB=90^\circ$ ,  $\therefore AB=10$ ,  $BE=8$ ,  $\therefore AE=6$ ,  $\therefore \angle BEP=\angle A$ ,

$\angle EFP=\angle AEB=90^\circ$ ,  $\therefore \triangle AEB \sim \triangle EFP$ ,  $\therefore \frac{PF}{BE}=\frac{EF}{AE}$ , 即  $\frac{PF}{8}=\frac{4}{6}$ ,  $\therefore PF=\frac{16}{3}$ ,  $\therefore PD=PF-DF=\frac{16}{3}-2=\frac{10}{3}$ .



考点: 1. 切线的判定; 2. 相似三角形的判定与性质; 3. 圆的综合题; 4. 压轴题.

12. (1)  $D(2, 9)$ ,  $E(2, 3)$ ; (2)  $m_1=\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ ,  $m_2=\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ ;

(3) 存在,  $(1, 1)$  或  $(3, 3)$  或  $(2, 2)$ .

### 【解析】

### 【分析】

(1) 把抛物线配方, 即可得到顶点为 D 的坐标, 然后设点 E 的坐标是  $(2, m)$ , 点  $C'$  的坐标是  $(0, n)$ , 根据  $\triangle CEC'$  是等腰直角三角形, 求出 E 点的坐标;

(2) 令抛物线的  $y=0$ , 可求得 A、B 的坐标, 然后再根据  $S_{\triangle HGF}:S_{\triangle ABG}=5:1$

6, 得到:  $\frac{HM}{BN}=\frac{5}{6}$ , 然后再证明  $\triangle HGM \sim \triangle ABN$ ,  $\frac{HG}{AB}=\frac{HM}{BN}$ ,

从而可证得  $\frac{HG}{AB}=\frac{5}{6}$ , 所以  $HG=5$ , 设点  $H(m, -m^2+4m+5)$ ,  $G(m,$

$m+1)$ , 最后根据  $HG=5$ , 列出关于  $m$  的方程求解即可;

(3) 分别根据  $\angle P$ 、 $\angle Q$ 、 $\angle T$  为直角画出图形, 然后利用等腰直角三角形的性质和一次函数的图象的性质求得点 Q 的坐标即可.

### 【详解】

解: (1)  $\because$  抛物线  $y=-x^2+4x+5=-(x-2)^2+9$ ,

$\therefore D$  点的坐标是  $(2, 9)$ ,

$\because E$  为对称轴上的一点,

$\therefore$  点 E 的横坐标是 2,

设点 E 的坐标是  $(2, m)$ , 点  $C'$  的坐标是  $(0, n)$ ,

$\because$  将线段 CE 绕点 E 按逆时针方向旋转  $90^\circ$  后, 点 C 的对应点  $C'$  恰好落在 y 轴上,  $\therefore \triangle CEC'$  是等腰直角三角形,

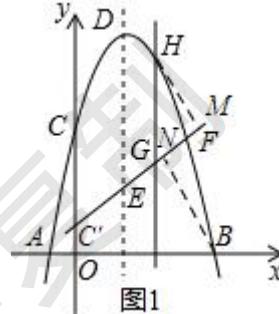
$$\therefore \begin{cases} (5-n)^2=2[(m-5)^2+(2-0)^2] \\ (m-5)^2+2^2=(m-n)^2+2^2 \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} m=3 \\ n=1 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} m=7 \\ n=9 \end{cases} \text{ (舍去),}$$

$\therefore$  点 E 的坐标是  $(2, 3)$ , 点  $C'$  的坐标是  $(0, 1)$ .

综上, 可得 D 点的坐标是  $(2, 9)$ , 点 E 的坐标是  $(2, 3)$ .

(2) 如图 1 所示:



令抛物线  $y=-x^2+4x+5$  的  $y=0$  得:  $-x^2+4x+5=0$ ,

解得:  $x_1=-1$ ,  $x_2=5$ ,

所以点 A  $(-1, 0)$ , B  $(5, 0)$ .

设直线  $C'E$  的解析式是  $y=kx+b$ ,

将 E (2, 3), C' (0, 1), 代入得  $\begin{cases} b=1 \\ 2k+b=3 \end{cases}$ ,

$$y=-(x-1)^2+4(x-1)+5=-x^2+6x.$$

解得:  $\begin{cases} k=1 \\ b=1 \end{cases}$ ,

$\therefore$  直线 C' E 的解析式为  $y=x+1$ ,

联立得:  $\begin{cases} y=x+1 \\ y=-x^2+4x+5 \end{cases}$ ,

解得:  $\begin{cases} x=4 \\ y=5 \end{cases}$ , 或  $\begin{cases} x=-1 \\ y=0 \end{cases}$ ,

$\therefore$  点 F 得坐标为 (4, 5), 点 A (-1, 0) 在直线 C' E 上.

$\therefore$  直线 C' E 的解析式为  $y=x+1$ ,

$\therefore \angle FAB=45^\circ$ .

过点 B、H 分别作 BN  $\perp$  AF、HM  $\perp$  AF, 垂足分别为 N、M.

$\therefore \angle HMN=90^\circ$ ,  $\angle ADN=90^\circ$ ,

又  $\because \angle NAD=\angle HNM=45^\circ$ ,

$\therefore \triangle HGM \sim \triangle ABN$ ,

$$\therefore \frac{HG}{AB}=\frac{HM}{BN},$$

$$\therefore S_{\triangle HGF}:S_{\triangle BGF}=5:6,$$

$$\therefore \frac{HM}{BN}=\frac{5}{6}.$$

$$\therefore \frac{HG}{AB}=\frac{5}{6}, \text{ 即 } \frac{HG}{6}=\frac{5}{6},$$

$$\therefore HG=5.$$

设点 H 的横坐标为 m, 则点 H 的纵坐标为  $-m^2+4m+5$ , 则点 G 的坐

标为 (m, m+1),

$$\therefore -m^2+4m+5-(m+1)=5.$$

解得:  $m_1=\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ ,  $m_2=\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ ;

(3) 由平移的规律可知:

平移后抛物线的解析式为

$$\therefore$$
 将 x=5 代入  $y=-x^2+6x$  得: y=5,

$\therefore$  点 T 的坐标为 (5, 5).

设直线 OT 的解析式为  $y=kx$ , 将 x=5, y=5 代入得: k=1,

$\therefore$  直线 OT 的解析式为  $y=x$ ,

①如图 2 所示: 当 PT  $\parallel$  x 轴时,  $\triangle PTQ$  为等腰直角三角形,

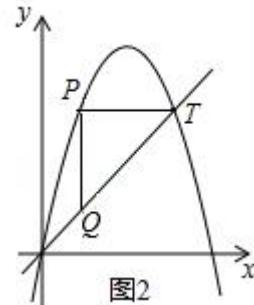


图2

$$\therefore$$
 将 y=5 代入抛物线  $y=-x^2+6x$  得:  $x^2-6x+5=0$ ,

$$\therefore$$
 解得:  $x_1=1$ ,  $x_2=5$ .

$\therefore$  点 P 的坐标为 (1, 5).

$$\therefore$$
 将 x=1 代入  $y=x$  得: y=1,

$\therefore$  点 Q 的坐标为 (1, 1);

②如图 3 所示:

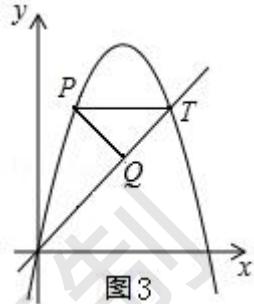


图3

由①可知: 点 P 的坐标为 (1, 5).

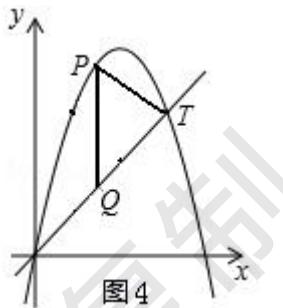
$\therefore$   $\triangle PTQ$  为等腰直角三角形,

$\therefore$  点 Q 的横坐标为 3,

$$\therefore$$
 将 x=3 代入  $y=x$  得: y=3,

$\therefore$  点 Q 得坐标为 (3, 3);

③如图 4 所示:



设直线  $PT$  的解析式为  $y = kx + b$ ,

$\because$  直线  $PT \perp QT$ ,

$$\therefore k = -1,$$

将  $k = -1$ ,  $x = 5$ ,  $y = 5$  代入  $y = kx + b$  得:  $b = 10$ ,

$\therefore$  直线  $PT$  的解析式为  $y = -x + 10$ .

$$\begin{cases} y = -x + 10 \\ y = -x^2 + 6x \end{cases}$$

$$\text{解得: } \begin{cases} x = 2 \\ y = 8 \end{cases}, \quad \begin{cases} x = 5 \\ y = 5 \end{cases}$$

$\therefore$  点  $P$  的横坐标为 2,

将  $x = 2$  代入  $y = x$  得,  $y = 2$ ,

$\therefore$  点  $Q$  的坐标为  $(2, 2)$ .

综上所述: 点  $Q$  的坐标为  $(1, 1)$  或  $(3, 3)$  或  $(2, 2)$ .

### 【点睛】

本题主要考查的是二次函数的综合应用, 明确  $\triangle HGF$  和  $\triangle BGF$  的面积比等于

$HG$  和  $AB$  的边长比是解题的关键, 同时解答本题主要应用了分类讨论的思想

需要同学们分别根据  $\angle P$ 、 $\angle Q$ 、 $\angle T$  为直角进行分类计算.

$$13. (1) y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 3;$$

$$(2) ① (\frac{3}{2}(1 + \sqrt{5}), \frac{3}{8}(3 + \sqrt{5})); ② \text{存在}, (4, 3) \text{ 或 } (2 + \sqrt{7}, -3) \text{ 或 } (2 - \sqrt{7}, -3).$$

### 【解析】

试题分析: (1) 把  $A$  的坐标代入抛物线的解析式, 即可得到关于  $c$  的方程, 求的  $c$  的值, 则抛物线的解析式即可求解.

(2) ①连接  $MC$ 、 $MD$ , 证明  $\triangle COM \sim \triangle MED$ , 根据相似三角形的对应边

的比相等即可求解.

②分四种情况进行讨论, 根据平行四边形的性质即可求解.

试题解析: 解: (1)  $\because$  点  $A(-2, 0)$  在抛物线  $y = -\frac{1}{4}x^2 + x + c$  上,

$$\therefore 0 = -\frac{1}{4} \times (-2)^2 - 2 + c, \text{ 解得 } c = 3.$$

$$\therefore \text{抛物线的解析式是: } y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 3.$$

(2) ①令  $D(x, y)$ , ( $x > 0$ ,  $y > 0$ ), 则  $E(x, 0)$ ,  $M(\frac{x}{2}, 0)$ ,

由(1)知  $C(0, 3)$ ,

如答图 1, 连接  $MC$ 、 $MD$

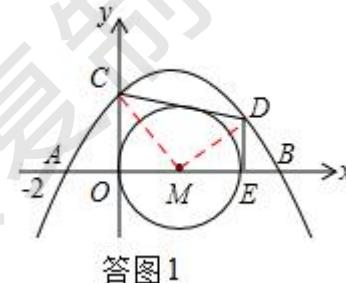
$\because DE$ 、 $CD$  与  $\odot O$  相切,  $\therefore \angle CMD = 90^\circ$ .

$$\therefore \triangle COM \sim \triangle MED. \quad \therefore \frac{CO}{ME} = \frac{OM}{ED}, \text{ 即 } \frac{3}{\frac{x}{2}} = \frac{\frac{x}{2}}{y}.$$

$$\text{又} \because y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 3, \quad \therefore \frac{3}{\frac{x}{2}} = \frac{\frac{x}{2}}{-\frac{1}{4}x^2 + x + 3}, \text{ 解得 } x = \frac{3}{2}(1 \pm \sqrt{5}).$$

$$\text{又} \because x > 0, \quad \therefore x = \frac{3}{2}(1 + \sqrt{5}), \quad \therefore y = \frac{3}{8}(3 + \sqrt{5}).$$

$\therefore D$  点的坐标是:  $(\frac{3}{2}(1 + \sqrt{5}), \frac{3}{8}(3 + \sqrt{5}))$ .



②假设存在满足条件的点  $G(a, b)$ .

若构成的四边形是  $\square ACFG$ , (答图 2) 则  $G$  与  $C$  关于直线  $x=2$  对称,

$\therefore G$  点的坐标是:  $(4, 3)$ .

若构成的四边形是  $\square ACFG$ , (答图 3, 4) 则由平行四边形的性质有  $b = -3$ ,

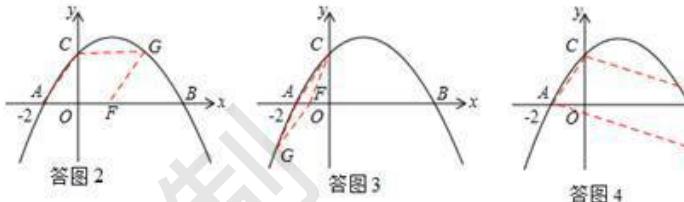
$$\text{又} \because -3 = -\frac{1}{4}a^2 + a + 3, \text{ 解得 } a = 2 \pm \sqrt{7}, \text{ 此时 } G \text{ 点的坐标是: } (2 \pm \sqrt{7}, -3).$$

若构成的四边形是  $\square AGCF$ , (答图 5) 则  $CG \parallel FA$ ,

$\therefore G$  点的坐标是:  $(4, 3)$ .

显而易见,  $AFCG$  不能构成平行四边形.

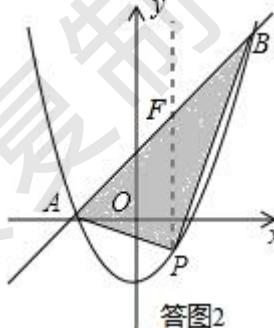
综上所述, 在抛物线上存在点  $G$ , 使  $A$ 、 $C$ 、 $G$ 、 $F$  四点为顶点的四边形是平行四边形, 点  $G$  的坐标为  $(4, 3)$  或  $(2 + \sqrt{7}, -3)$  或  $(2 - \sqrt{7}, -3)$ .



$\therefore A(-1, 0), B(2, 3)$ .

(2) 设  $P(x, x^2 - 1)$ .

如答图 2 所示, 过点  $P$  作  $PF \parallel y$  轴, 交直线  $AB$  于点  $F$ , 则  $F(x, x+1)$ .



$$\therefore PF = y_F - y_P = (x+1) - (x^2 - 1) = -x^2 + x + 2.$$

$$S_{\triangle ABP} = S_{\triangle PFA} + S_{\triangle PFB} = PF(xF - xA) + PF(xB - xF) = PF(xB - xA) = PF$$

$$\therefore S_{\triangle ABP} = (-x^2 + x + 2) = -\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{27}{8}$$

$$\text{当 } x = \frac{1}{2} \text{ 时, } y_P = x^2 - 1 = -\frac{3}{4}.$$

$$\therefore \triangle ABP \text{ 面积最大值为 } \frac{27}{8}, \text{ 此时点 } P \text{ 坐标为 } \left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}\right).$$

(3) 设直线  $AB: y=kx+1$  与  $x$  轴、 $y$  轴分别交于点  $E$ 、 $F$ ,

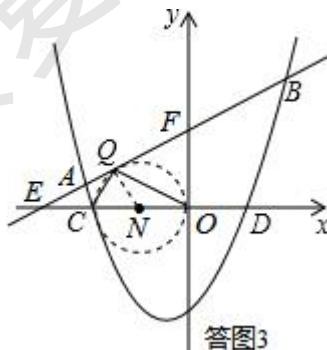
$$\text{则 } E\left(-\frac{1}{k}, 0\right), F(0, 1), OE = \frac{1}{k}, OF = 1.$$

$$\text{在 } Rt\triangle EOF \text{ 中, 由勾股定理得: } EF = \sqrt{\left(\frac{1}{k}\right)^2 + 1} = \frac{\sqrt{1+k^2}}{k}$$

$$\text{令 } y = x^2 + (k-1)x - k = 0, \text{ 即 } (x+k)(x-1) = 0, \text{ 解得: } x = -k \text{ 或 } x = 1.$$

$$\therefore C(-k, 0), OC = k.$$

假设存在唯一一点  $Q$ , 使得  $\angle OQC = 90^\circ$ , 如答图 3 所示,



则以 OC 为直径的圆与直线 AB 相切于点 Q，根据圆周角定理，此时  $\angle$

$$OQC=90^\circ.$$

设点 N 为 OC 中点，连接 NQ，则  $NQ \perp EF$ ， $NQ=CN=ON=\frac{k}{2}$ .

$$\therefore EN=OE-ON=\frac{1}{k}-\frac{k}{2}.$$

$\therefore \angle NEQ=\angle FEO$ ,  $\angle EQN=\angle EOF=90^\circ$ ,

$\therefore \triangle EQN \sim \triangle EOF$ ,

$$\therefore \frac{NQ}{OF}=\frac{EN}{EF}, \text{ 即: } \frac{\frac{k}{2}}{1}=\frac{\frac{1}{k}-\frac{k}{2}}{k},$$

$$\text{解得: } k=\pm \frac{2\sqrt{5}}{5},$$

$\because k>0$ ,

$$\therefore k=\frac{2\sqrt{5}}{5}.$$

$\therefore$  存在唯一一点 Q，使得  $\angle OQC=90^\circ$ ，此时  $k=\frac{2\sqrt{5}}{5}$ .

考点：1. 二次函数的性质及其应用；2. 圆的性质；3. 相似三角形的判定与性质.

### 15. 详见解析

#### 【解析】

#### 【分析】

(1) 由 AB 的长求出 OA 与 OB 的长，根据 AD, BC 为圆的切线，利用切线的性质得到三角形 AOD 与三角形 BOC 都为直角三角形，利用勾股定理即可求出 OD 与 OC 的长.

(2) 过 D 作 DE 垂直于 BC，可得出 BE=AD, DE=AB，在直角三角形 DEC 中，利用勾股定理求出 CD 的长，根据三边对应成比例的三角形相似即可得证.

(3) 过 O 作 OF 垂直于 CD，根据 (2) 中两三角形相似，利用相似三角形的对应角相等得到一对角相等，利用 AAS 得到三角形 OCF 与三角形 OCB 全等，由全等三角形的对应边相等得到 OF=OB，即 OF 为圆的半径，即可确定出 CD 为圆 O 的切线.

#### 【详解】

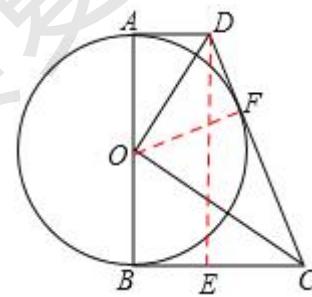
解：(1)  $\because$  AD、BC 是  $\odot O$  的两条切线， $\therefore \angle OAD=\angle OBC=90^\circ$ .

在  $Rt\triangle AOD$  与  $Rt\triangle BOC$  中， $OA=OB=3$ ,  $AD=2$ ,  $BC=\frac{9}{2}$ ,

根据勾股定理得：

$$OD=\sqrt{OA^2+AD^2}=\sqrt{13}, \quad OC=\sqrt{OB^2+BC^2}=\frac{3\sqrt{13}}{2}$$

(2) 证明：过 D 作  $DE \perp BC$ ，可得出  $\angle DAB=\angle ABE=\angle BED=90^\circ$ ，



$\therefore$  四边形 ABED 为矩形.

$$\therefore BE=AD=2, \quad DE=AB=6, \quad EC=BC-BE=\frac{5}{2}.$$

在  $Rt\triangle EDC$  中，根据勾股定理得： $\frac{OD}{OB}=\frac{OC}{CB}=\frac{DC}{OC}=\frac{\sqrt{13}}{3}$ ,

$$\therefore \frac{OD}{OB}=\frac{OC}{CB}=\frac{DC}{OC}=\frac{\sqrt{13}}{3}.$$

$\therefore \triangle DOC \sim \triangle OBC$ .

(3) 证明：过 O 作 OF 垂直于 DC，交 DC 于点 F,

$\therefore \triangle DOC \sim \triangle OBC, \therefore \angle BCO=\angle FCO$ .

$\because$  在  $\triangle BCO$  和  $\triangle FCO$  中， $\begin{cases} \angle OBC=\angle OFC=90^\circ \\ \angle BCO=\angle FCO \\ OC=OC \end{cases}$ ,

$\therefore \triangle BCO \cong \triangle FCO$  (AAS).  $\therefore OB=OF$ .

$\therefore$  CD 是  $\odot O$  切线.

### 16. 详见解析

#### 【解析】

#### 【分析】

(1) 利用待定系数法求出抛物线的解析式.

(2) 求出  $y=3$  时  $x$  的值，结合函数图象，求出  $y > -3$  时  $x$  的取值范围.

(3)  $\triangle ABC$  的底边 AB 长度为 2，是定值，因此当 AB 边上的高最小时， $\triangle$

ABC 的面积最小. 如解答图所示, 由点 C 向直线  $y=-2x-6$  作垂线, 利用三角函数(或相似三角形)求出高 CE 的表达式, 根据表达式求出 CE 的最小值, 这样问题得解.

### 【详解】

解: (1) ∵ 点  $(1, 0)$ ,  $(5, 0)$ ,  $(3, -4)$  在抛物线上,

$$\begin{cases} a+b+c=0 \\ 25a+5b+c=0 \\ 9a+3b+c=-4 \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=5 \end{cases}$$

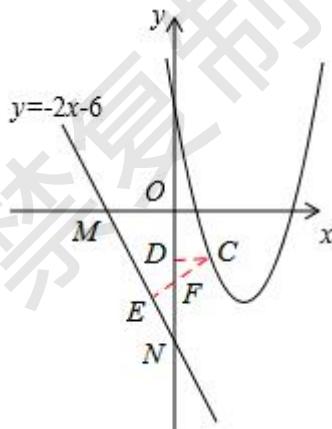
∴ 二次函数的解析式为:  $y=x^2-6x+5$ .

(2) 在  $y=x^2-6x+5$  中, 令  $y=-3$ , 即  $x^2-6x+5=-3$ ,

整理得:  $x^2-6x+8=0$ , 解得  $x_1=2$ ,  $x_2=4$ .

结合函数图象, 可知当  $y>-3$  时,  $x$  的取值范围是:  $x<2$  或  $x>4$ .

(3) 设直线  $y=-2x-6$  与  $x$  轴,  $y$  轴分别交于点 M, 点 N,



令  $x=0$ , 得  $y=-6$ ; 令  $y=0$ , 得  $x=-3$ ,

∴  $M(-3, 0)$ ,  $N(0, -6)$ .

∴  $OM=3$ ,  $ON=6$ , 由勾股定理得:  $MN=3\sqrt{5}$ ,

$$\therefore \tan \angle MNO = \frac{OM}{ON} = \frac{1}{2}, \sin \angle MNO = \frac{OM}{MN} = \frac{\sqrt{5}}{5}.$$

设点 C 坐标为  $(x, y)$ , 则  $y=x^2-6x+5$ .

过点 C 作  $CD \perp y$  轴于点 D,

则  $CD=x$ ,  $OD=-y$ ,  $DN=6+y$ .

过点 C 作直线  $y=-2x-6$  的垂线, 垂足为 E, 交  $y$  轴于点 F,

$$\text{在 } Rt\triangle CDF \text{ 中, } DF=CD \cdot \tan \angle MNO = \frac{1}{2}x,$$

$$CF = \frac{DF}{\sin \angle DCF} = \frac{DF}{\sin \angle MNO} = \frac{\frac{1}{2}x}{\frac{\sqrt{5}}{5}} = \frac{\sqrt{5}}{2}x.$$

$$\therefore FN=DN-DF=6+y-\frac{1}{2}x.$$

$$\text{在 } Rt\triangle EFN \text{ 中, } EF=FN \cdot \sin \angle MNO = \frac{\sqrt{5}}{2}(6+y-\frac{1}{2}x),$$

$$\therefore CE=CF+EF=\frac{\sqrt{5}}{2}x+\frac{\sqrt{5}}{2}(6+y-\frac{1}{2}x).$$

∴ C  $(x, y)$  在抛物线上,

$$\therefore y=x^2-6x+5, \text{ 代入上式整理得: } CE=\frac{\sqrt{5}}{2}(x^2-4x+11)=\frac{\sqrt{5}}{2}(x-2)^2+\frac{7\sqrt{5}}{5}.$$

∴ 当  $x=2$  时, CE 有最小值, 最小值为  $\frac{7\sqrt{5}}{5}$ .

当  $x=2$  时,  $y=x^2-6x+5=-3$ , ∴ C  $(2, -3)$ .

$$\therefore \triangle ABC \text{ 的最小面积为: } \frac{1}{2}AB \cdot CE = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{7\sqrt{5}}{5} = \frac{7\sqrt{5}}{5}.$$

∴ 当 C 点坐标为  $(2, -3)$  时,  $\triangle ABC$  的面积最小, 面积的最小值为  $\frac{7\sqrt{5}}{5}$ .

$$17. \text{ 解: (1) 详见解析 (2) } \tan \angle ABE = \frac{1}{2} \quad (3) AP = \sqrt{5}.$$

### 【解析】

### 【分析】

(1) 连接 AD、OD, 根据圆周角定理得  $\angle ADB=90^\circ$ , 由 AB=AC, 根据等腰三角形的性质得 DC=DB, 所以 OD 为  $\triangle BAC$  的中位线, 则  $OD \parallel AC$ , 然后利用  $DE \perp AC$  得到  $OD \perp DE$ , 从而根据切线的判定定理即可得到结论.

(2) 易得四边形 OAED 为正方形, 然后根据正切的定义计算  $\tan \angle ABE$  的值.

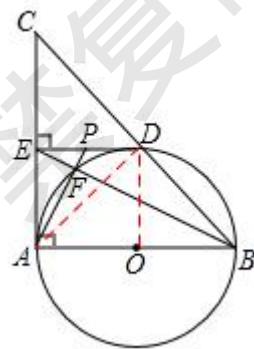
(3) 由 AB 是  $\odot O$  的直径得  $\angle AFB=90^\circ$ , 再根据等角的余角相等得  $\angle EAP=$

$\angle ABF$ , 则  $\tan \angle EAP = \tan \angle ABE = \frac{1}{2}$ , 在  $Rt\triangle EAP$  中, 利用正切的定义

可计算出  $EP$ , 然后利用勾股定理可计算出  $AP$ .

### 【详解】

解: (1) 证明: 如图, 连接  $AD$ 、 $OD$ ,



$\because AB$  是  $\odot O$  的直径,  $\therefore \angle ADB=90^\circ$ .

$\because AB=AC$ ,  $\therefore AD$  垂直平分  $BC$ , 即  $DC=DB$ .

$\therefore OD$  为  $\triangle BAC$  的中位线.  $\therefore OD \parallel AC$ .

又  $\because DE \perp AC$ ,  $\therefore OD \perp DE$ .

$\therefore DE$  是  $\odot O$  的切线.

(2)  $\because OD \perp DE$ ,  $DE \perp AC$ ,  $\therefore$  四边形  $OAED$  为矩形.

$\because OD=OA$ ,  $\therefore$  四边形  $OAED$  为正方形.

$\therefore AE=AO$ .  $\therefore \tan \angle ABE = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2}$ .

(3)  $\because AB$  是  $\odot O$  的直径,  $\therefore \angle AFB=90^\circ$ .  $\therefore \angle ABF + \angle FAB = 90^\circ$ .

$\because \angle EAP + \angle FAB = 90^\circ$ ,  $\therefore \angle EAP = \angle ABF$ .  $\therefore \tan \angle EAP = \tan \angle ABE = \frac{1}{2}$ .

在  $Rt\triangle EAP$  中,  $AE=2$ ,

$\therefore \tan \angle EAP = \frac{EP}{AE} = \frac{1}{2}$ ,  $\therefore EP=1$ .

$\therefore AP = \sqrt{AE^2 + EP^2} = \sqrt{5}$ .

18. 解: (1)  $y = \frac{1}{4}x^2 - 1$

(2) 详见解析

(3) 详见解析

### 【解析】

### 【分析】

(1) 把点  $C$ 、 $D$  的坐标代入抛物线解析式求出  $a$ 、 $c$ , 即可得解.

(2) 根据抛物线解析式设出点  $A$  的坐标, 然后求出  $AO$ 、 $AM$  的长, 即可得证.

(3) ①  $k=0$  时, 求出  $AM$ 、 $BN$  的长, 然后代入  $\frac{1}{AN} + \frac{1}{BN}$  计算即可得解;

② 设点  $A(x_1, \frac{1}{4}x_1^2 - 1)$ ,  $B(x_2, \frac{1}{4}x_2^2 - 1)$ , 然后表示出  $\frac{1}{AN} + \frac{1}{BN}$ ,

再联立抛物线与直线解析式, 消掉未知数  $y$  得到关于  $x$  的一元二次方程, 利用根与系数的关系表示出  $x_1+x_2$ ,  $x_1 \cdot x_2$ , 并求出  $x_1^2+x_2^2$ ,  $x_1^2 \cdot x_2^2$ , 然后代入进行计算即可得解.

### 【详解】

解: (1)  $\because$  抛物线  $y=ax^2+c$  ( $a \neq 0$ ) 经过  $C(2, 0)$ ,  $D(0, -1)$ ,

$$\begin{cases} 4a+c=0 \\ c=-1 \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} a=\frac{1}{4} \\ c=-1 \end{cases}.$$

$\therefore$  抛物线的解析式为  $y=\frac{1}{4}x^2-1$ .

(2) 证明: 设点  $A$  的坐标为  $(m, \frac{1}{4}m^2-1)$ ,

$$AO = \sqrt{m^2 + \left(\frac{1}{4}m^2 - 1\right)^2} = \frac{1}{4}m^2 + 1.$$

$\because$  直线  $l$  过点  $E(0, -2)$  且平行于  $x$  轴,  $\therefore$  点  $M$  的纵坐标为  $-2$ .

$$\therefore AM = \frac{1}{4}m^2 - 1 - (-2) = \frac{1}{4}m^2 + 1.$$

$\therefore AO=AM$ .

(3) ①  $k=0$  时, 直线  $y=kx$  与  $x$  轴重合, 点  $A$ 、 $B$  在  $x$  轴上,

$$\therefore AM=BN=0 - (-2) = 2,$$

$$\therefore \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1.$$

②  $k$  取任何值时, 设点  $A(x_1, \frac{1}{4}x_1^2 - 1)$ ,  $B(x_2, \frac{1}{4}x_2^2 - 1)$ ,

则

$$\frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} = \frac{1}{\frac{1}{4}x_1^2 + 1} + \frac{1}{\frac{1}{4}x_2^2 + 1} = \frac{4(x_1^2 + x_2^2 + 8)}{x_1^2 \cdot x_2^2 + 4(x_1^2 + x_2^2) + 16}$$

联立  $\begin{cases} y = kx \\ y = \frac{1}{4}x^2 - 1 \end{cases}$ , 消掉  $y$  得,  $x^2 - 4kx - 4 = 0$ ,

由根与系数的关系得,  $x_1 + x_2 = 4k$ ,  $x_1 \cdot x_2 = -4$ ,

$$\therefore x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2 = 16k^2 + 8, x_1^2 \cdot x_2^2 = 16.$$

$$\therefore \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} = \frac{4(16k^2 + 8 + 8)}{16 + 4(16k^2 + 8) + 16} = \frac{64(k^2 + 1)}{64(k^2 + 1)} = 1.$$

$\therefore$ 无论  $k$  取何值,  $\frac{1}{AN} + \frac{1}{BN}$  的值都等于同一个常数 1.

19. (I)  $B(3, 0)$ ;  $C(0, 3)$ ; (II)  $\Delta CDB$  为直角三角形;

$$(III) S = \begin{cases} -\frac{3}{2}t^2 + 3t & (0 < t \leq \frac{3}{2}) \\ \frac{1}{2}t^2 - 3t + \frac{9}{2} & (\frac{3}{2} < t < 3) \end{cases}$$

【解析】

【分析】

(1) 首先用待定系数法求出抛物线的解析式, 然后进一步确定点  $B$ ,  $C$  的坐标.

(2) 分别求出  $\triangle CDB$  三边的长度, 利用勾股定理的逆定理判定  $\triangle CDB$  为直角三角形.

(3)  $\triangle COB$  沿  $x$  轴向右平移过程中, 分两个阶段:

①当  $0 < t \leq \frac{3}{2}$  时, 如答图 2 所示, 此时重叠部分为一个四边形;

②当  $\frac{3}{2} < t < 3$  时, 如答图 3 所示, 此时重叠部分为一个三角形.

【详解】

解: (I)  $\because$  点  $A(-1, 0)$  在抛物线  $y = -(x-1)^2 + c$  上,

$$\therefore 0 = -(-1-1)^2 + c, \text{ 得 } c = 4$$

$$\therefore$$
 抛物线解析式为:  $y = -(x-1)^2 + 4$ ,

$$\text{令 } x = 0, \text{ 得 } y = 3, \therefore C(0, 3);$$

$$\text{令 } y = 0, \text{ 得 } x = -1 \text{ 或 } x = 3, \therefore B(3, 0).$$

(II)  $\Delta CDB$  为直角三角形. 理由如下:

由抛物线解析式, 得顶点  $D$  的坐标为  $(1, 4)$ .

如答图 1 所示, 过点  $D$  作  $DM \perp x$  轴于点  $M$ ,

$$\therefore OM = 1, DM = 4, BM = OB - OM = 2.$$

过点  $C$  作  $CN \perp DM$  于点  $N$ , 则  $CN = 1$ ,

$$DN = DM - MN = DM - OC = 1.$$

在  $Rt\triangle OBC$  中, 由勾股定理得:

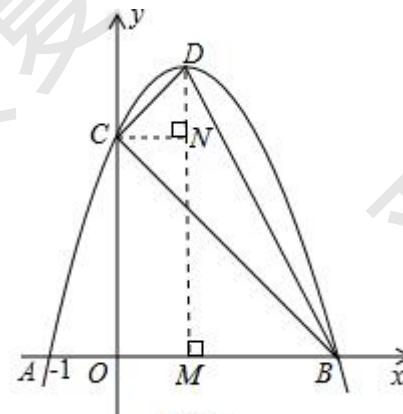
$$BC = \sqrt{OB^2 + OC^2} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2};$$

在  $Rt\triangle CND$  中, 由勾股定理得:

$$\begin{aligned} CD &= \sqrt{CN^2 + DN^2} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}; \\ \text{在 } Rt\triangle BMD \text{ 中, 由勾股定理得:} \\ BD &= \sqrt{BM^2 + DM^2} = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}. \end{aligned}$$

$$\therefore BC^2 + CD^2 = BD^2,$$

$\therefore \triangle CDB$  为直角三角形.



答图1

(III) 设直线  $BC$  的解析式为  $y = kx + b$ ,

$$\therefore B(3, 0), C(0, 3),$$

$$\therefore \begin{cases} 3k + b = 0 \\ b = 3 \end{cases},$$

$$\text{解得 } k = -1, b = 3,$$

$$\therefore y = -x + 3,$$

直线  $QE$  是直线  $BC$  向右平移  $t$  个单位得到,

∴ 直线  $QE$  的解析式为:  $y = -(x-t) + 3 = -x + 3 + t$ ;

(2) 当  $\frac{3}{2} < t < 3$  时, 如答图 3 所示:

设直线  $BD$  的解析式为  $y = mx + n$ ,

∴  $B(3, 0), D(1, 4)$ ,

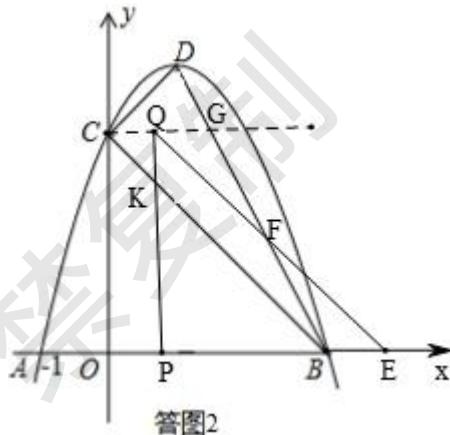
$$\begin{cases} 3m + n = 0 \\ m + n = 4 \end{cases}, \text{解得: } m = -2, n = 6,$$

$$\therefore y = -2x + 6.$$

连续  $CQ$  并延长, 射线  $CQ$  交  $BD$  于  $G$ , 则  $G\left(\frac{3}{2}, 3\right)$ .

在  $\triangle COB$  向右平移的过程中:

(1) 当  $0 < t \leq \frac{3}{2}$  时, 如答图 2 所示:



设  $PQ$  与  $BC$  交于点  $K$ , 可得  $QK = CK = t$ ,

$$PB = PK = 3 - t.$$

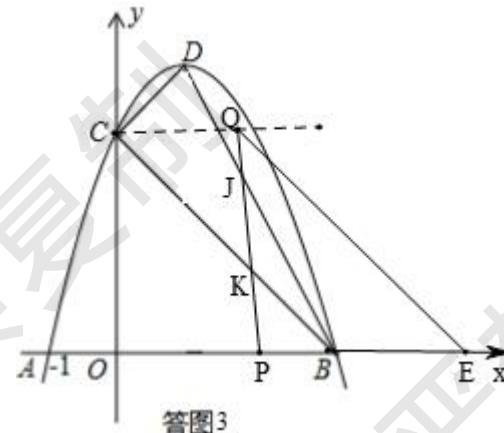
设  $QE$  与  $BD$  的交点为  $F$ , 则:  $\begin{cases} y = -2x + 6 \\ y = -x + 3 + t \end{cases}$

$$\text{解得: } \begin{cases} x = 3 - t \\ y = 2t \end{cases},$$

$$\therefore F(3-t, 2t).$$

$$S = S_{\triangle QPE} - S_{\triangle PBK} - S_{\triangle FBE} = \frac{1}{2}PE \cdot PQ - \frac{1}{2}PB \cdot PK - \frac{1}{2}F$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 - \frac{1}{2}(3-t)^2 - \frac{1}{2}t \cdot 2t = -\frac{3}{2}t^2 + 3t.$$



设  $PQ$  分别与  $BC$ 、 $BD$  交于点  $K$ 、点  $J$ .

$$\because CQ = t,$$

$$\therefore KQ = t, PK = PB = 3 - t.$$

直线  $BD$  解析式为  $y = -2x + 6$ , 令  $x = t$ , 得  $y = 6 - 2t$ ,

$$\therefore J(t, 6 - 2t).$$

$$\begin{aligned} S &= S_{\triangle PBJ} - S_{\triangle PBK} = \frac{1}{2}PB \cdot PJ - \frac{1}{2}PB \cdot PK \\ &= \frac{1}{2}(3-t)(6-2t) - \frac{1}{2}(3-t)^2 \\ &= \frac{1}{2}t^2 - 3t + \frac{9}{2}. \end{aligned}$$

综上所述,  $S$  与  $t$  的函数关系式为:

$$S = \begin{cases} -\frac{3}{2}t^2 + 3t & \left(0 < t \leq \frac{3}{2}\right) \\ \frac{1}{2}t^2 - 3t + \frac{9}{2} & \left(\frac{3}{2} < t < 3\right) \end{cases}$$

20. 解: (1) ∵ 将抛物线  $C_1: y = x^2 + 3$  先向右平移 1 个单位, 再向下平移 7

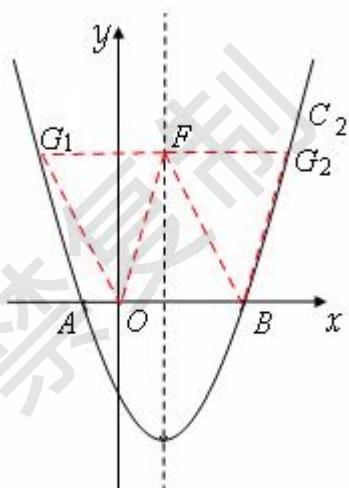
个单位得到抛物线  $C_2$ ,

∴ 抛物线  $C_1$  的顶点  $(0, 3)$  向右平移 1 个单位, 再向下平移 7 个单位得到  $(1, -4)$ .

∴ 抛物线  $C_2$  的顶点坐标为  $(1, -4)$ .

∴ 抛物线  $C_2$  的解析式为  $y = (x-1)^2 - 4$ , 即  $y = x^2 - 2x - 3$ .

(2) 证明: 由  $x^2 - 2x - 3 = 0$  解得  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 3$ ,



∴ 点 A 在点 B 的左侧, ∴ A (-1, 0), B (3, 0), AB=4。

∴ 抛物线 C<sub>2</sub> 的对称轴为 X = 1, 顶点坐标 D 为 (1, -4), ∴ CD=4。AC=CB=2。

将 x = 1 代入 y = x<sup>2</sup> + 3 得 y = 4, ∴ E (1, 4), CE=DE。

∴ 四边形 ADBE 是平行四边形。

∴ ED ⊥ AB, ∴ 四边形 ADBE 是菱形。

$$S_{\text{菱形 } ADBE} = 2 \times \frac{1}{2} \times AB \times CE = 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 16。$$

(3) 存在。分 AB 为平行四边形的边和对角线两种情况:

① 当 AB 为平行四边形的一边时, 如图,

设 F (1, y),

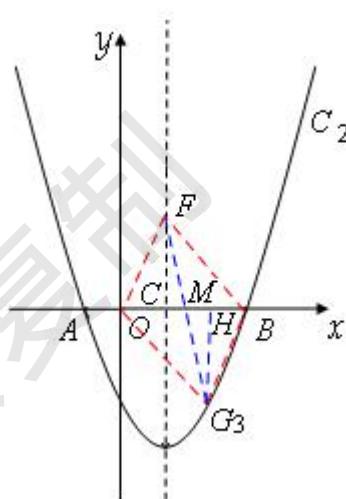
∴ OB=3, ∴ G<sub>1</sub> (-2, y) 或 G<sub>2</sub> (4, y)。

∴ 点 G 在 y = x<sup>2</sup> - 2x - 3 上,

∴ 将 x=-2 代入, 得 y=5; 将 x=4 代入, 得 y=5。

∴ G<sub>1</sub> (-2, 5), G<sub>2</sub> (4, 5)。

② 当 AB 为平行四边形的一对角线时, 如图,



设 F (1, y), OB 的中点 M, 过点 G 作 GH ⊥ OB 于点 H,

$$\because OB=3, OC=1, \therefore OM=\frac{3}{2}, CM=\frac{1}{2}。$$

$$\because \triangle CFM \cong \triangle HGM \ (\text{AAS}), \therefore HM=CM=\frac{1}{2}。 \therefore OH=2。$$

$$\therefore G_3 (2, -3)。$$

∴ 点 G 在 y = x<sup>2</sup> - 2x - 3 上,

∴ 将 (2, -3) 代入, 得 -y = -3, 即 y = 3。

$$\therefore G_3 (2, 3)。$$

综上所述, 在抛物线 C<sub>2</sub> 上是否存在这样的点 G, 使以 O、B、F、G 四点为顶点的四边形是平行四边形, 点 G 的坐标为 G<sub>1</sub> (-2, 5), G<sub>2</sub> (4, 5), G<sub>3</sub> (2, -3)。

### 【解析】

试题分析: (1) 根据平移的性质, 写出平移后的顶点坐标即可得出抛物线 C<sub>2</sub> 的解析式。

(2) 求出点 A、B、D、E 的坐标, 即可根据对角线互相垂直平分的四边形是菱形的判定得到证明; 从而根据菱形的性质求出面积。

(3) 分 AB 为平行四边形的边和对角线两种情况讨论即可。

$$21. (1) -3 (2) y = \frac{6}{x}, y = -\frac{1}{3}x + 3 (3) P' \left(\frac{6}{5}, 5\right), M' \left(\frac{9}{5}, 0\right), \text{则点 } P' \text{ 为所求的点 } P, \text{ 点 } M' \text{ 为所求的点 } M.$$

### 【解析】

解: (1) 作 CN ⊥ x 轴于点 N.



式.

(3) 根据平行四边形对角线互相平分的性质, 取  $G C'$  的中点  $Q$ , 过点  $Q$

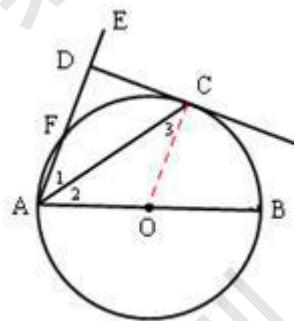
作直线  $l$  与  $x$  轴交于  $M'$  点, 与  $y = \frac{6}{x}$  的图象交于  $P'$  点, 求出  $P' Q = Q$

$M'$  的点  $M'$  和  $P'$  的坐标即可.

22. (1) 证明见解析 (2) ①5, ② $\frac{4}{3}$

【解析】

(1) 证明: 连接  $OC$ .



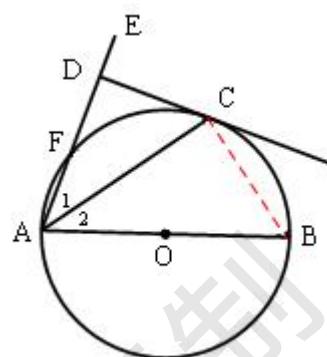
$\because CD$  是  $\odot O$  的切线,  $\therefore CD \perp OC$ .

又  $\because CD \perp AE$ ,  $\therefore OC \parallel AE$ .  $\therefore \angle 1 = \angle 3$ .

$\because OC = OA$ ,  $\therefore \angle 2 = \angle 3$ .

$\therefore \angle 1 = \angle 2$ , 即  $\angle EAC = \angle CAB$ .

(2) 解: ①连接  $BC$ .



$\because AB$  是  $\odot O$  的直径,  $CD \perp AE$  于点  $D$ ,

$\therefore \angle ACB = \angle ADC = 90^\circ$ .

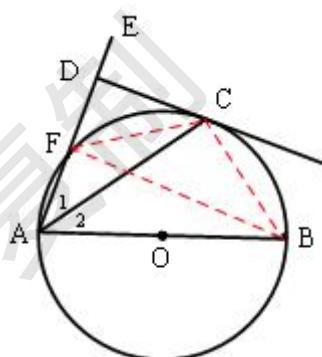
$\because \angle 1 = \angle 2$ ,  $\therefore \triangle ACD \sim \triangle ABC$ .  $\therefore \frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB}$ .

$\therefore AC^2 = AD^2 + CD^2 = 4^2 + 8^2 = 80$ ,

$\therefore AB = \frac{AC^2}{AD} = \frac{80}{8} = 10$ .

$\therefore \odot O$  的半径为  $10 \div 2 = 5$ .

②连接  $CF$  与  $BF$ .



$\because$  四边形  $ABCF$  是  $\odot O$  的内接四边形,

$\therefore \angle ABC + \angle AFC = 180^\circ$ .

$\because \angle DFC + \angle AFC = 180^\circ$ ,  $\therefore \angle DFC = \angle ABC$ .

$\because \angle 2 + \angle ABC = 90^\circ$ ,  $\angle DFC + \angle DCF = 90^\circ$ ,

$\therefore \angle 2 = \angle DCF$ .

$\because \angle 1 = \angle 2$ ,  $\therefore \angle 1 = \angle DCF$ .

$\because \angle CDF = \angle CDF$ ,  $\therefore \triangle DCF \sim \triangle DAC$ .  $\therefore \frac{CD}{AD} = \frac{DF}{CD}$ .  $\therefore DF =$

$$\frac{CD^2}{AD} = \frac{4^2}{8} = 2.$$

$\therefore AF = AD - DF = 8 - 2 = 6$ .

$\because AB$  是  $\odot O$  的直径,  $\therefore \angle BFA = 90^\circ$ .

$\therefore BF = \sqrt{AB^2 - AF^2} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$ .  $\therefore \tan \angle BAD =$

$$\frac{BF}{AF} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}.$$

(1) 连接  $OC$ , 由  $CD$  是  $\odot O$  的切线,  $CD \perp OC$ , 又由  $CD \perp AE$ , 即可判定

$OC \parallel AE$ , 根据平行线的性质与等腰三角形的性质, 即可证得  $\angle EAC = \angle CAB$ .

(2) ①连接  $BC$ , 易证得  $\triangle ACD \sim \triangle ABC$ , 根据相似三角形的对应边成比例,

即可求得  $AB$  的长,

从而可得  $\odot O$  的半径长.

②连接  $CF$  与  $BF$ . 由四边形  $ABCF$  是  $\odot O$  的内接四边形, 易证得  $\triangle DCF \sim$

$\triangle DAC$ , 然后根据

相似三角形的对应边成比例, 求得  $AF$  的长, 又由  $AB$  是  $\odot O$  的直径, 即可得

$\angle BFA$  是直角, 利用勾股定理求得  $BF$  的长, 即可求得  $\tan \angle BAE$  的值.

23. 解: (1) ∵AB 的垂直平分线为 y 轴,

$$\therefore OA=OB=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times 2=1,$$

∴A 的坐标是 (-1, 0), B 的坐标是 (1, 0).

在直角△OAC 中,  $OC = \sqrt{BC^2 - OB^2} = 2$ ,

则 C 的坐标是: (0, 2);

(2) 设抛物线的解析式是:  $y=ax^2+b$ ,

$$\text{根据题意得: } \begin{cases} a+b=0 \\ b=2 \end{cases}, \text{解得: } \begin{cases} a=-2 \\ b=2 \end{cases},$$

则抛物线的解析式是:  $y=-2x^2+2$ ;

$$(3) \because S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AB\cdot OC=\frac{1}{2}\times 2\times 2=2,$$

$$\therefore S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}S_{\triangle ABC}=1.$$

设 D 的纵坐标是 m, 则  $\frac{1}{2}AB\cdot |m|=1$ ,

则  $m=\pm 1$ .

当  $m=1$  时,  $-2x^2+2=1$ , 解得:  $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

当  $m=-1$  时,  $-2x^2+2=-1$ , 解得:  $x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,

则 D 的坐标是:  $(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$  或  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$  或  $(\frac{\sqrt{6}}{2}, -1)$ , 或  $(-\frac{\sqrt{6}}{2}, -1)$ .

(4) 设抛物线向右平移 c 个单位长度, 则  $0 < c \leq 1$ ,  $OA' = 1-c$ ,  $OB' = 1+c$ .

平移以后的抛物线的解析式是:  $y=-2(x-c)^2+b$ .

令  $x=0$ , 解得  $y=-2c^2+2$ . 即  $OC' = -2c^2+2$ .

当点 C' 同时在以 A' B' 为直径的圆上时有:  $OC'^2=OA'\cdot OB'$ ,

$$\text{则 } (-2c^2+2)^2=(1-c)(1+c),$$

$$\text{即 } (4c^2-3)(c^2-1)=0,$$

$$\text{解得: } c=\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2} (\text{舍去}), 1, -1 (\text{舍去}).$$

故平移  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  或 1 个单位长度.

### 【解析】

(1) 根据 y 轴是 AB 的垂直平分线, 则可以求得 OA, OB 的长度, 在直角

△OAC 中, 利用勾股定理求得 OC 的长度, 则 A、B、C 的坐标即可求解;

(2) 利用待定系数法即可求得二次函数的解析式;

(3) 首先求得△ABC 的面积, 根据  $S_{\triangle ABD}=\frac{1}{2}S_{\triangle ABC}$ , 以及三角形的面积公式,

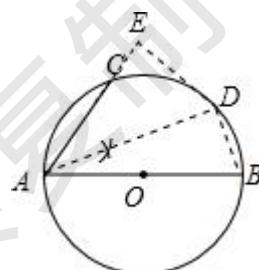
即可求得 D 的纵坐标, 把 D 的纵坐标代入二次函数的解析式, 即可求得横坐标.

(4) 设抛物线向右平移 c 个单位长度, 则  $0 < c \leq 1$ , 可以写出平移以后的函

数解析式, 当点 C' 同时在以 A' B' 为直径的圆上时有:  $OC'^2=OA\cdot OB$ ,

据此即可得到一个关于 c 的方程求得 c 的值.

24. (1) 解: 如图;



(2) 证明: ∵AB 是 ⊙O 的直径,

$$\therefore \angle ADB=90^\circ,$$

而  $DE \perp AC$ ,

$$\therefore \angle AED=90^\circ,$$

∵AD 平分 ∠CAB,

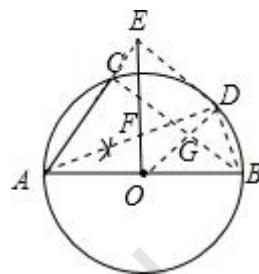
$$\therefore \angle CAD=\angle DAB,$$

∴Rt△ADE ~ Rt△ABD,

$$\therefore AD: AB=AE: AD,$$

$$\therefore AD^2=AE\cdot AB;$$

(3) 解: 连 OD、BC, 它们交于点 G, 如图,



$$\therefore 5AC=3AB, \text{即 } AC: AB=3: 5,$$

∴不妨设  $AC=3x$ ,  $AB=5x$ ,

∵AB 是 ⊙O 的直径,

$$\therefore \angle ACB=90^\circ,$$

又 ∵∠CAD=∠DAB,

$$\therefore \widehat{DC}=\widehat{DB},$$

∴OD 垂直平分 BC,

$$\therefore OD \parallel AE, OG=1/2 AC=3/2 x,$$

∴四边形 ECGD 为矩形,

$$\therefore CE=DG=OD-OG=\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}x=x,$$

$$\therefore AE=AC+CE=3x+x=4x,$$

∴AE ∥ OD,

∴△AEF ~ △DOF,

∴AE: OD=EF: OF,

$$\therefore EF: OF=4x: \frac{5}{2}x=8: 5,$$

$$\therefore \frac{OE}{OF}=\frac{8+5}{5}=\frac{13}{5}.$$

【解析】(1) 根据基本作图作出∠BAC 的角平分线 AD 交⊙O 于点 D; 点 D

作 AC 的垂线, 垂足为点 E;

(2) 根据直径所对的圆周角为直角得到∠ADB=90°, DE ⊥ AC, 则∠AED=90°, 又由 AD 平分∠CAB 得到∠CAD=∠DAB, 根据相似三角形的判定得到 Rt△ADE ~ Rt△ABD, 根据相似的性质得到 AD: AB=AE: AD, 利用比例的性质即可得到 AD²=AE•AB;

(3) 连 OD、BC, 它们交于点 G, 由 5AC=3AB, 则不妨设 AC=3x, AB=5x, 根据直径所对的圆周角为直角得到∠ACB=90°, 由∠CAD=∠DAB 得到

DC=BD, 根据垂径定理的推论得到 OD 垂直平分 BC, 则有 OD ∥ AE,

$$OG=\frac{1}{2}AC=\frac{3}{2}x, \text{ 并且得到四边形 ECGD 为矩形, 则}$$

$$CE=DG=OD-OG=\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}x=x, \text{ 可计算出 } AE=AC+CE=3x+x=4x,$$

利用 AE ∥ OD 可得到△AEF ~ △DOF, 则 AE: OD=EF: OF, 即 EF: OF=4x:

$$\frac{5}{2}x=8: 5, \text{ 然后根据比例的性质即可得到 } \frac{EO}{FO} \text{ 的值.}$$

【解析】略

26. 解: (1) 由 y=0 得, ax²-2ax-3a=0,

$$\therefore a \neq 0,$$

$$\therefore x^2-2x-3=0,$$

解得 x₁=-1, x₂=3,

∴点 A 的坐标 (-1, 0), 点 B 的坐标 (3, 0);

(2) 由 y=ax²-2ax-3a, 令 x=0, 得 y=-3a,

∴C (0, -3a),

又∵y=ax²-2ax-3a=a(x-1)²-4a,

得 D (1, -4a),

∴DH=1, CH=-4a-(-3a)=-a,

$$\therefore -a=1,$$

$$\therefore a=-1$$

∴C (0, 3), D (1, 4),

设直线 CD 的解析式为 y=kx+b, 把 C、D 两点的坐标代入得,  $\begin{cases} b=3 \\ k+b=4 \end{cases}$ ,

$$\begin{cases} b=3 \\ k=1 \end{cases}$$
  
解得

∴直线 CD 的解析式为 y=x+3;

(3) 存在.

由 (2) 得, E (-3, 0), N (- $\frac{3}{2}$ , 0)

$$\therefore F(\frac{3}{2}, \frac{9}{2}), EN=\frac{9}{2},$$

作 MQ ⊥ CD 于 Q,

设存在满足条件的点 M ( $\frac{3}{2}, m$ ), 则 FM= $\frac{9}{2}-m$ ,

$$EF=\sqrt{(\frac{9}{2})^2+(\frac{9}{2})^2}=\frac{9\sqrt{2}}{2}, MQ=OM=\sqrt{\frac{9}{4}+m^2}$$

由题意得: Rt△FQM ~ Rt△FNE,

$$\therefore \frac{MO}{EN}=\frac{FM}{EF},$$

整理得  $4m^2+36m-63=0$ ,

$$\therefore m^2+9m=\frac{63}{4},$$

$$m^2+9m+\frac{81}{4}=\frac{63}{4}+\frac{81}{4}$$

$$(m+\frac{9}{2})^2=\frac{144}{4}$$

$$m+\frac{9}{2}=\pm\frac{12}{2}$$

$$\therefore m_1=\frac{3}{2}, m_2=-\frac{21}{2},$$

∴点 M 的坐标为 M₁ ( $\frac{3}{2}, \frac{3}{2}$ ), M₂ ( $\frac{3}{2}, -\frac{21}{2}$ ).



$$\frac{CH}{OC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

在 Rt $\triangle COH$  中,  $\sin \angle COH = \frac{CH}{OC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\therefore \angle COH = 60^\circ$  ..... (2 分)

$$\because OA = OC \therefore \angle BAC = \frac{1}{2} \angle COH = 30^\circ$$

(2)  $\because$  点 E 是  $\widehat{ADB}$  的中点  $\therefore OE \perp AB$  ..... (4 分)

$\therefore OE \parallel CD \therefore \angle ECD = \angle OEC$  ..... (5 分)

又  $\because \angle OEC = \angle OCE$

$\therefore \angle OCE = \angle DCE$  ..... (6 分)

$\therefore CE$  平分  $\angle OCD$  ..... (6 分)

(3) 圆周上到直线  $AC$  的距离为 3 的点有 2 个 ..... (8 分)

因为劣弧  $\widehat{AC}$  上的点到直线  $AC$  的最大距离为 2,  $\widehat{ADC}$  上的点到直线

$AC$  的最大距离为 6,  $2 < 3 \leq 6$ , 根据圆的轴对称性,  $\widehat{ADC}$  到直线  $AC$  距离为 3 的点有 2 个 ..... (10 分)

29.

$$(1) 4\sqrt{2}; (2, 4)$$

$$(2) S_{\Delta OCM} = \frac{1}{3} S_{\Delta OAC} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = \frac{8}{3}$$

$$(3) y = -x^2 + 4x$$

$$(4) \text{ 点 } F \text{ 的坐标为 } (2, 4), (6, -12), (-2, -12)$$

$$[\text{解析}] \text{ 解: (1)} 4\sqrt{2}; (2, 4) \quad \dots \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 在直角梯形 OABC 中,  $OA = AB = 4$ ,  $\angle OAB = 90^\circ$

$\therefore CB \parallel OA \therefore \triangle OAM \sim \triangle BCM$  ..... (3 分)

又  $\because OA = 2BC$

$$\therefore AM = 2CM, CM = \frac{1}{3} AC \quad \dots \quad (4 \text{ 分})$$

$$S_{\Delta OCM} = \frac{1}{3} S_{\Delta OAC} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = \frac{8}{3}$$

所以 ..... (5 分)

(注: 另有其它解法同样可得结果, 正确得本小题满分.)

$$(3) \text{ 设抛物线的解析式为 } y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$$

由抛物线的图象经过点  $O(0, 0)$ ,  $A(4, 0)$ ,  $C(2, 4)$  所以

$$\begin{cases} c = 0 \\ 16a + 4b + c = 0 \\ 4a + 2b + c = 4 \end{cases} \quad \dots \quad (6 \text{ 分})$$

解这个方程组, 得  $a = -1$ ,  $b = 4$ ,  $c = 0$  ..... (7 分)

所以抛物线的解析式为  $y = -x^2 + 4x$  ..... (8 分)

$$(4) \because \text{ 抛物线 } y = -x^2 + 4x \text{ 的对称轴是 } CD, x = 2$$

①当点 E 在  $x$  轴的下方时,  $CE$  和  $OA$  互相平分则可知四边形  $OEAC$  为平行四边形, 此时点 F 和点 C 重合, 点 F 的坐标即为点  $C(2, 4)$ ; ..... (9 分)

②当点 E 在  $x$  轴的下方, 点 F 在对称轴  $x = 2$  的右侧, 存在平行四边形

$AOEF$ ,  $OA \parallel EF$ , 且  $OA = EF$ , 此时点 F 的横坐标为 6, 将

$x = 6$  代入  $y = -x^2 + 4x$ , 可得  $y = -12$ . 所以

$$F(6, -12) \quad \dots \quad (11 \text{ 分})$$

同理, 点 F 在对称轴  $x = 2$  的左侧, 存在平行四边形  $OAEF$ ,  $OA \parallel$

$FE$ , 且  $OA = FE$ , 此时点 F 的横坐标为 -2, 将  $x = -2$  代入

$y = -x^2 + 4x$ , 可得  $y = -12$ . 所以  $F(-2, -12)$  ..... (12 分)

综上所述, 点 F 的坐标为  $(2, 4), (6, -12), (-2, -12)$  ..... (12 分)

30.

$$(1) l_1 : y = -(x-1)^2 + 1 \text{ (或 } y = -x^2 + 2x)$$

$$l_2 : y = -(x-1)^2 + 1 \text{ (或 } y = -x^2 - 2x)$$

(2) 以  $P$ 、 $Q$ 、 $C$ 、 $D$  为顶点的四边形为矩形或等腰梯形, 理由略

$$(3) \cdot M_1\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}\right), M_2\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right), M_3\left(\frac{2+\sqrt{7}}{2}, -\frac{3}{4}\right),$$

$$\textcircled{1} \text{当 } y > 0 \text{ 时, } S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times 4 \times y = \frac{3}{2},$$

将  $y = \frac{3}{4}$  代入  $l_1$  的解析式, 解得:  $x_1 = \frac{3}{2}$ ,  $x_2 = \frac{1}{2}$ .

【解析】解：(1)  $l_1 : y = -(x-1)^2 + 1$  (或  
 $y = -x^2 + 2x$ ); ..... (1分)

$$\therefore M_1\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}\right), M_2\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right). \dots \quad (8)$$

分)

$$\textcircled{2} \text{当 } y < 0 \text{ 时, } S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} \times 4 \times (-y) = \frac{3}{2},$$

$$\therefore y = -\frac{3}{4}.$$

... (9分)

(3 全)

理由： $\because$  点  $C$  与点  $D$ ，点  $P$  与点  $Q$  关于  $y$  轴对称，

$\therefore CD \parallel PQ \parallel x$  轴.

将  $y = -\frac{3}{4}$  代入  $I_1$  的解析式, 解得:  $x = 1 \pm \frac{\sqrt{7}}{2}$ .

$$\therefore M_3 \left( \frac{2+\sqrt{7}}{2}, -\frac{3}{4} \right),$$

$$M_4 \left( \frac{2-\sqrt{7}}{2}, -\frac{3}{4} \right). \dots \quad (10 \text{ 分})$$

31.

$$(2) \quad BC = \frac{5}{2} \quad EG = \frac{5\sqrt{5}}{3}.$$

【解析】(1) 连接  $OE$ ,  $OC$  ..... (1分)

$$\therefore CB \equiv CE, \quad QB \equiv QE, \quad QC \equiv QC.$$

$$\therefore \triangle OBC \cong \triangle OEC (\text{SSS}),$$

$\therefore \angle OBC \equiv \angle OEC$ . ..... (2分)

又 $\because DE$ 与 $\odot O$ 相切于点 $E$ ，

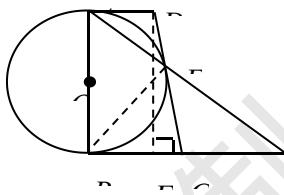
$$\therefore \angle OEC = 90^\circ. \quad \dots \quad (3 \text{ 分})$$

$$\therefore \angle OBC = 90^\circ.$$

$\therefore BC$  为  $\odot O$  的切线. .... (4 分)

(2) 过点  $D$  作  $DF \perp BC$  于点  $F$ ，

... (6分)



$$EG = \frac{5\sqrt{5}}{3}. \quad \dots \dots \dots \text{(10分)}$$

$\because AD, DC, BG$  分别切  $\odot O$  于点  $A, E, B$ ,

$$\therefore DA = DE, CE = CB. \quad \dots \dots \dots \text{(5分)}$$

设  $BC$  为  $x$ , 则  $CF = x - 2, DC = x + 2$ .

$$\text{在 } \text{Rt} \triangle DFC \text{ 中}, (x+2)^2 - (x-2)^2 = (2\sqrt{5})^2,$$

$$\text{解得: } x = \frac{5}{2}. \quad \dots \dots \dots \text{(6分)}$$

$\therefore AD // BG$ ,

$$\therefore \angle DAE = \angle EGC.$$

$\because DA = DE$ ,

$$\therefore \angle DAE = \angle AED.$$

$$\therefore \angle AED = \angle CEG,$$

$$\therefore \angle EGC = \angle CEG,$$

$$\therefore CG = CE = CB = \frac{5}{2},$$

$$\therefore BG = 5.$$

$$\therefore AG = \sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 5^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}. \quad \dots \dots \dots$$

..... (8分)

$$\text{解法一: 连接 } BE, S_{\triangle ABG} = \frac{1}{2} AB \cdot BG = \frac{1}{2} AG \cdot BE,$$

$$\therefore 2\sqrt{5} \times 5 = 3\sqrt{5} BE,$$

$$\therefore BE = \frac{10}{3}. \quad \dots \dots \dots \text{(9分)}$$

分)

在  $\text{Rt} \triangle BEG$  中,

$$EG = \sqrt{BG^2 - BE^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{10}{3}\right)^2} = \frac{5}{3}\sqrt{5}. \quad \dots \dots \dots \text{(10分)}$$

解法二:  $\because \angle DAE = \angle EGC, \angle AED = \angle CEG$ ,

$\therefore \triangle ADE \sim \triangle GCE$ , 解得:

### III物理

#### 浮力压轴小题训练

1-5 BBBB、AC

6-10BCBCA

11-15B、BD、AC、AC、AD

16.41.5

#### 图像题训练

答案: 1. 南 2 2. 100 250 80% 3. A 4. 0.1 2 小于  $0.6\text{m/s}$   
5. D 6. C 7. C 8. D 9. B 10. 4 15 5 11. 6 3.75 9.6 12. 8  
180 13. 3 不变  $b$  14. B 15. D 16. D 17. 12V 10  $\Omega$  20  $\Omega$   
96J 18. D 19、ABD 20、 D 21、 晶体 6 小于 1: 4

## IV 化学 滤液滤渣问题

1、混有少量氧化铜的铁粉中加入盐酸，充分反应后，铁粉有剩余，过滤后所得的滤渣中含有Cu、Fe，滤液中含有FeCl<sub>2</sub>。

**考点：**金属活动性顺序及其应用。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**因为铁的活动性在铁前且比铜的活动性强，根据题意由于铁能与盐酸、氯化铜均能发生反应，所以当铁有剩余时，溶液中一定不会含有氯化铜与盐酸。

**解答：**解：氧化铜可与硫酸反应生成氯化铜和水，根据金属的活动性顺序铁>氢>铜，可知铁与盐酸及氯化铜均能发生反应，因此，当铁有剩余时，溶液中的盐酸及氯化铜被完全反应，溶液中只含有氯化亚铁。所以过滤后的滤液中含有的溶质只有氯化亚铁，过滤时滤渣含有置换出的铜与剩余的铁。

故答案为：Cu、Fe；FeCl<sub>2</sub>

**点评：**利用金属的活动性分析溶液中所发生的反应，在解答时要注意到铁在与酸或盐发生置换反应时，只能生成硫酸亚铁。

2、某溶液中仅含有AgNO<sub>3</sub>和Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>两种溶质，将其分成A、B两份，各加入一定质量的锌粉，充分反应后，过滤，洗涤，分别得到滤渣和滤液。

(1) 将A得到的滤渣加入到稀盐酸中，有气泡产生，则该滤渣中含有的物质是Zn、Ag、Cu，滤液中含有的溶质是Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

(2) 往B得到的滤液中滴稀盐酸，有白色沉淀生成，则对应的滤渣中含有Ag，滤液中含有的溶质是AgNO<sub>3</sub>、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；酸的化学性质。

**专题：**金属与金属材料；常见的酸 酸的通性。

**分析：**(1) 金属与盐发生置换反应生成金属和盐。把锌粉加到AgNO<sub>3</sub>、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的混合溶液中，充分反应后过滤，所得滤渣一定为金属单质，且是锌、铜、银中的一种或几种。又因滤渣能与稀盐酸放出气体，说明滤渣中有活动性处于H前的活泼金属，三种金属中只有锌的活动性处于H之前，即滤渣中含有锌粉，所加的锌粉过量；由于有锌粉剩余，所以溶液中就不会有AgNO<sub>3</sub>和Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的存在，即铜、银完全被置换出来，滤液中一定只有生成的硝酸锌。

(2) 往B得到的滤液中滴稀盐酸，有白色沉淀生成，则滤液中一定有剩余的硝酸银，硝酸铜未参与反应，当然一定有生成的硝酸锌。

**解答：**解：(1) Zn与AgNO<sub>3</sub>反应生成Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>和银、与Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>反应生成Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>和铜，锌粉有剩余，AgNO<sub>3</sub>和Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>溶液被完全反应，所以滤液中只含有反应后生成的Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>，滤渣中含有的物质是Zn、Ag、Cu。

(2) 锌粉先和硝酸银反应，然后和硝酸铜反应，往B得到的滤液中滴稀盐酸，有白色沉淀生成，则滤液中一定有剩余的硝酸银，硝酸铜未参与反应，锌不足，滤渣中含有银，滤液中含有的溶质是AgNO<sub>3</sub>、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

**点评：**题中的“往滤渣中加入稀盐酸，有无色气体放出”是个重要现象，这个现象隐藏了“锌粉有剩余”的关键性条件，本题考查了金属活动性顺序

的应用。

3、NaNO<sub>3</sub>、AgNO<sub>3</sub>、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的混合溶液中加入一定量Fe，充分反应后过滤，

(1) 若滤渣中加入盐酸后有气泡产生，则滤渣中一定有Fe、Cu、Ag，此时滤液中所含物质是(不包括水，下同)NaNO<sub>3</sub> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>，

(2) 若滤液中加入铁片无明显变化，则滤渣中一定有Cu、Ag，可能有Fe，滤液中所含物质是NaNO<sub>3</sub> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

**考点：**金属活动性顺序及其应用。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**根据金属银、铜、铁的活动性由强到弱的顺序钠>铁>铜>银，当把铁粉加入到AgNO<sub>3</sub>和Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>的混合溶液中，首先置换出银，银被置换完才继续置换铜。

**解答：**解：(1) 金属的活动性顺序：K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb(H) Cu、Hg、Ag、Pt、Au，由于铁在钠后，不可能把钠离子从溶液中置换出来，铁在银和铜的前面，因此铁可以和硝酸银、硝酸铜反应，由于将滤渣放入盐酸中有气泡产生，说明滤渣中有过量的铁，因此在滤液中不可能再有硝酸银和硝酸铜，

故答案为：Fe、Cu、Ag；NaNO<sub>3</sub> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

(2) 铁在银和铜的前面，因此铁可以和硝酸银、硝酸铜反应，滤液中加入铁片无明显变化，说明滤液中不会有AgNO<sub>3</sub>、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>，但原来的铁有无剩余无法判断。

故答案为：Cu、Ag；Fe；NaNO<sub>3</sub> Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

**点评：**金属放入盐的混合溶液中，首先把活动性最弱的金属置换出来，置换的先后顺序为由弱到强，最强的最后置换出来。

4、向硝酸银、硝酸铜、硝酸锌的混合溶液中，加入一定量的铁粉，充分反应后过滤，得到滤渣和滤液。

(1) 若向滤渣中加入稀硫酸，看到有气泡冒出，则滤渣中一定有Ag、Cu、Fe；滤液中一定有的溶质是Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>。

(2) 若向滤渣中加入稀硫酸，没有气泡冒出，则滤渣中一定有的金属是Ag；滤液中一定有的溶质是Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>；

(3) 若向滤液中加入稀盐酸，看到有白色沉淀生成，则滤渣中只有Ag。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；酸的化学性质。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**根据四种金属活动性强弱关系锌>铁>氢>铜>银，铁能与硝酸银、硝酸铜依次发生反应而不能与硝酸锌反应，因此，(1) 滤渣中加入稀硫酸，看到有气泡冒出，铁有剩余；(2) 向滤渣中加入稀硫酸，没有气泡冒出，铁粉无剩余；(3) 向滤液中加入稀盐酸，看到有白色沉淀生成，铁粉量不足；由加入铁粉的量进行判断。

**解答：**解：(1) 若向滤渣中加入稀硫酸，看到有气泡冒出，说明滤渣中含有铁粉，可判断混合溶液中硝酸银、硝酸铜已完全反应，则滤渣中一定含有Ag、Cu、Fe，滤液中一定含有Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>；

(2) 若向滤渣中加入稀硫酸，没有气泡冒出，说明滤渣中不含铁粉，可判断所加入的铁粉一定与硝酸银反应，是否与硝酸铜发生反应因不能确定铁粉的量而无法判断，因此，滤渣中一定含有 Ag，而滤液中含有  $Zn(NO_3)_2$ 、 $Fe(NO_3)_2$ ；

(3) 若向滤液中加入稀盐酸，看到有白色沉淀生成，根据盐酸可与混合溶液中硝酸银反应生成氯化银沉淀，说明滤液中含有硝酸银，可判断混合溶液中硝酸银没有完全反应而有剩余，因此，所加入铁粉只与硝酸银反应，滤渣中只有 Ag；

故答案为：

- (1) Ag、Cu、Fe;  $Zn(NO_3)_2$ 、 $Fe(NO_3)_2$ ;
- (2) Ag;  $Zn(NO_3)_2$ 、 $Fe(NO_3)_2$ ;
- (3) Ag.

**点评：**活动性强的金属放入活动性弱的金属的混合盐溶液中，活动性强的金属会先把活动性最弱的金属从其盐溶液中置换出来，然后再置换活动性较弱的金属。

5、(2006•襄阳) 某溶液中仅含有  $AgNO_3$  和  $Cu(NO_3)_2$  两种溶质，向其中加入一定量的锌粉，充分反应后，过滤洗涤，得到滤渣和滤液，向得到的滤液中滴加稀盐酸有白色沉淀产生，则滤渣中含有的物质是银，产生白色沉淀的化学方程式是  $HCl+AgNO_3=AgCl\downarrow+HNO_3$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；酸的化学性质；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**金属与金属材料；常见的酸 酸的通性。

**分析：**金属与盐发生置换反应生成金属和盐。把锌粉加到  $AgNO_3$  和  $Cu(NO_3)_2$  的混合溶液中，充分反应后过滤，所得滤渣一定为金属单质，且是锌、铜、银中的一种或几种。往得到的滤液中滴稀盐酸，有白色沉淀生成，则滤液中一定有剩余的硝酸银，故硝酸铜未参与反应，得到的金属一定是银。

**解答：**解：Zn 与  $AgNO_3$  反应生成  $Zn(NO_3)_2$  和银、与  $Cu(NO_3)_2$  反应生成  $Zn(NO_3)_2$  和铜，根据金属活动性，锌粉会先和硝酸银反应，然后和硝酸铜反应，往得到的滤液中滴稀盐酸，有白色沉淀生成，则滤液中一定有剩余的硝酸银，硝酸铜未参与反应，锌不足，滤渣中含有银，化学方程式是  $HCl+AgNO_3=AgCl\downarrow+HNO_3$ 。

故答案为：银， $HCl+AgNO_3=AgCl\downarrow+HNO_3$

**点评：**题中的“往滤液中加入稀盐酸，白色沉淀产生”是个重要现象，这个现象隐藏了“硝酸银过量”的关键性条件，本题考查了金属活动性顺序的应用。

6、(2006•河南) 向铁粉和铜粉的混合物中加入硝酸银溶液，充分反应后过滤。

(1) 若向过滤后的固体中加入稀硫酸，有气体生成，则滤液中的金属阳离子是  $Fe^{2+}$ 。

(2) 若向滤液中加入稀盐酸，有白色沉淀生成，则滤液中的金属阳离子是  $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Ag^+$ ，滤出的固体物质是 Ag。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；酸的化学性质。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**根据三种金属活动性由强到弱的顺序：铁>铜>银，当把铁粉与铜粉加入到硝酸银时，银首先被铁置换出来，在铁完全置换后，铜才能开始置换银；

再依据过滤后的固体加入盐酸的情况逐项分析即可。

(1) 若向过滤后的固体中加入稀硫酸，有气体生成，说明铁有剩余。

(2) 向滤液中加入稀盐酸，有白色沉淀生成，说明银没有被完全置换出来。

**解答：**解：(1) 在铁、铜、银三种金属只有铁能与酸反应能放出氢气，所以滤液中滴入稀盐酸有气体放出，说明铁有剩余，说明硝酸银全部反应并生成硝酸亚铁，铜没有参与反应。故溶液中存在的金属阳离子是亚铁离子。

(2) 滤液中滴加稀盐酸可检查银是否被完全置换，滴入稀盐酸有白色沉淀，说明银没有全部被置换、铁粉铜粉量不足，并都参与了反应，所以溶液中含有的金属离子是： $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Ag^+$ ，因为铁与铜都能置换出银，所以滤出的固体是银。

故答案为：(1)  $Fe^{2+}$  (2)  $Fe^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Ag^+$ 、 $Ag$ 。

**点评：**金属放入盐的溶液中，总是活动性最强的金属先把活动性最弱的金属置换出来，再按由强到弱的顺序一一进行置换，这是解题的关键。

7、在  $CuCl_2$  和  $ZnCl_2$  的混合溶液中加入过量 Fe 粉，充分反应后，过滤，所得滤渣为 Fe、Cu，滤液中含有的溶质是  $ZnCl_2$ 、 $FeCl_2$ ，有关反应的化学方程式为  $Fe+CuCl_2=FeCl_2+Cu$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**根据金属活动性强弱关系  $Zn > Fe > Cu$ ，铁粉不和混合溶液中的  $ZnCl_2$  反应，但却能置换出  $CuCl_2$  中的 Cu；

加入过量的铁粉，充分反应后过滤，混合溶液中的  $CuCl_2$  全部反应，生成铜和  $FeCl_2$ ，且铁粉有剩余。

**解答：**解：过量的 Fe 粉置换出混合溶液中的 Cu，所以，过滤后所得固体应该为铁和铜的混合粉末，有关的方程式便是铁与氯化铜的反应。

答案为：Cu 和 Fe； $ZnCl_2$ 、 $FeCl_2$ ； $Fe+CuCl_2=FeCl_2+Cu$

**点评：**金属与盐反应，活动性强的金属能把活动性弱的金属从其溶液中置换出来，这是解题的关键所在。

8、把混有少量氧化铜粉末的铁粉放入过量的稀硫酸中，充分反应后过滤，所得滤渣中一定有的物质是 Cu，滤液中一定含有的溶质是  $FeSO_4$ 、 $H_2SO_4$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用。

**专题：**实验推断题。

**分析：**根据金属活动性铁>氢>铜，分析把铁粉放入硫酸和硫酸铜的溶液中反应发生情况，判断所得固体和溶液的组成。

**解答：**解：氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水，因此，相当于把铁粉放入硫酸和硫酸铜的混合溶液中；

铁粉放入硫酸和硫酸铜的混合溶液，铁会先和金属活动性最弱的铜盐硫酸铜反应，置换出铜，同时生成硫酸亚铁；待硫酸铜完全反应后，铁粉与硫酸反应，可生成硫酸亚铁和氢气；

由于硫酸过量，所以，充分反应后固体只有置换出的铜；而溶液则为硫酸亚铁和硫酸的混合溶液；

故答案为：铜；硫酸亚铁、硫酸。

**点评：**活泼金属放入混合溶液中，金属会按由弱到强的顺序进行置换，即最先和金属活动性最弱的金属的盐发生反应。

9、(2010•黑龙江) 向  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的混合溶液中, 加入一定量的 Zn 粉, 充分反应后过滤, 得到滤液和滤渣, 向滤渣中加入稀盐酸.

- (1) 如果有气泡产生, 滤液中含有的溶质是  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  (或硝酸锌);  
(2) 如果没有气泡产生, 滤渣中一定含有的物质是  $\text{Ag}$  (或银).

考点: 金属活动性顺序及其应用.

专题: 金属与金属材料.

分析: 在金属活动性顺序表中, 位于前面的金属能把位于它后面的金属从其盐溶液中置换出来, 所以可以根据它们的金属活动性顺序及其应用来进行解答.

解答: 解: 在银、铜、锌这三种金属中活动性最强的为锌, 其次是铜, 最弱的是银, 所以反应的顺序为: 锌先和硝酸银反应, 等把银全部置换出来之后, 再和硝酸铜反应而置换出铜, 可以据此解答该题;

(1) 向滤渣中加入稀盐酸, 产生了气泡, 在这三种金属中只有锌可以和盐酸反应生成气体, 所以说明锌是过量的, 那么此时滤液中只含有硝酸锌;

(2) 如果没有气泡产生, 说明在滤渣中一定没有锌, 但是由于银的活动性最弱, 所以应该把银最先置换出来, 即在滤渣中一定含有的金属为银单质.

故答案为: (1)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  (或硝酸锌);

- (2)  $\text{Ag}$  (或银).

点评: 熟练掌握金属活动顺序表及其应用, 能够根据金属活动顺序的应用来判断置换反应是否能够发生, 同时注意对于含有多种盐的溶液中, 在发生置换反应时总是把最不活泼的金属先置换出来.

10、为防止水体污染, 某工厂在废水排放前对废水中的某些金属进行回收, 该工厂的废水中含有  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  三种溶质, 向废水中加入锌粉, 充分反应后过滤; 向得到的滤液中加入稀盐酸, 没有现象, 则滤渣中一定有  $\text{Ag}$ , 滤液中一定有  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ . 写出上述过程中一定发生反应的化学方程式  $\text{Zn}+2\text{AgNO}_3=2\text{Ag}+\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

考点: 金属活动性顺序及其应用; 书写化学方程式、文字表达式、电离方程式.

专题: 元素与化合物.

分析: 理解金属的活动性顺序, 能灵活的运用有关的知识.

解答: 解: 由于锌的化学性质比银、铜、铁都活泼, 因此锌粉和硝酸银、硝酸铜和硝酸亚铁都可以发生化学变化, 充分反应后向得到的滤液中加入稀盐酸没有现象, 说明在滤液中一定没有了硝酸银, 因此滤渣中一定有银, 由于金属锌和硝酸银反应生成银的同时也生成了硝酸锌, 因此滤液中一定有效酸锌.

故选  $\text{Ag}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   $\text{Zn}+2\text{AgNO}_3=2\text{Ag}+\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

点评: 主要考查了金属活动性顺序的应用, 培养学生分析问题、应用知识的能力.

11、(2008•十堰) 某溶液中含有  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  三种溶质, 课外活动小组的同学将溶液分为 A、B 两份, 分别进行如下实验:

(1) 溶液 A  $\xrightarrow{\text{锌粉}} \text{滤渣 A} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{有气泡产生}$ , 则滤渣 A

中一定含有的物质是  $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ ;

(2) 溶液  $\rightarrow$  滤液 B  $\rightarrow$  有红色固体析出, 则滤液 B 中一定含有的溶质是  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

考点: 金属活动性顺序及其应用.

专题: 金属与金属材料.

分析: (1) 根据金属活动性顺序及其应用来解答该题;

(2) 滤液中有红色固体析出, 说明在滤液 B 中含有硝酸铜, 根据金属活动性顺序的应用可以判断在滤液 B 中含有的溶质.

解答: 解: (1) 在根据金属活动性顺序可以知道:  $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$ , 所以将锌放入  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  三种溶液中, 锌可以将铁、铜和银给置换出来, 根据题干中所给的信息可以知道, 最后将滤渣放入稀盐酸中产生了气体, 说明在滤渣中一定含有铁, 可能含有锌, 从而可以判断在滤渣 A 中一定含有的物质为铁、铜和银;

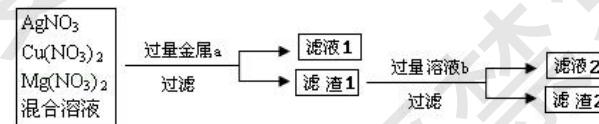
(2) 根据题意可知, 滤液 B 中有红色固体析出, 结合题干信息可以知道该红色物质为铜, 从而可以判断在滤液 B 中含有硝酸铜, 结合金属活动性顺序及其应用可以知道, 在金属和多种金属化合物的溶液反应时总是把最不活泼的金属最先置换出来, 所以可以知道在滤液 B 中含有的溶质为: 反应生成的硝酸锌, 溶液中原来就有的硝酸亚铁和硝酸铜, 而硝酸银可能被完全置换了出来, 也可能存在, 故不能确定是否含有硝酸银.

故答案为: (1)  $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ ;

(2)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

点评: 熟练掌握金属活动性顺序及其应用, 能够根据金属活动性顺序及其应用来判断金属的活动性, 并能够解答相关的习题; 同时知道在金属和多种金属化合物的溶液反应时总是把最不活泼的金属最先置换出来.

12、化学实验室现有一瓶废液, 它是硝酸银、硝酸铜和硝酸镁三种物质组成的混合溶液, 实验员老师欲对此废液进行处理回收金属铜和银, 实验方案如下图所示:



张老师知道后, 拿到课堂请同学们结合所学到的“常见金属活动性顺序表”对此实验方案进行分析, 请你认真阅读以上实验流程, 回答以下问题:

(1) 把以下残缺的“常见金属活动性顺序表”填写完整

K Ca Na \_\_\_\_\_ Sn Pb (H) \_\_\_\_\_ Hg \_\_\_\_\_ Pt Au

金属性由强到弱

(2) 你选用的金属 a 是  $\text{Zn}$ , 滤液 1 中的溶质是  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ . 若要使滤液 1 中的溶质只有一种, 选用的金属 a 只能是  $\text{Mg}$ .

(3) 你选用的溶液 b 是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 其作用是  $\text{除去金属镁}$  滤液 2 中的溶质是  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  (写化学式)

(4) 滤渣 2 的成分是  $\text{Cu}$  和  $\text{Ag}$ , 为进一步提纯  $\text{Ag}$ , 请设计实验把滤渣 2 的  $\text{Cu}$  去除:  $\text{Cu}+2\text{AgNO}_3=\text{Cu}(\text{NO}_3)_2+2\text{Ag}$  (用化学方程式表示)

考点: 金属活动性顺序及其应用; 金属的回收利用及其重要性.

专题: 金属与金属材料.

分析: (1) 根据金属的活动顺序表进行解答;

(2) 根据镁、铜、银的活动顺序进行解答;

(3) 根据排在氢前面的金属可以和酸(稀盐酸或稀硫酸)反应放出氢气进行解答;

(4) 利用铜、银的活动顺序来选取盐溶液.

解答: (1) 常见金属活动性顺序表为: K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au;

(2) 由于镁、铜、银的金属活动性强弱为镁>铜>银，为回收金属铜和银，选用的金属a应该排在铜、银的前面，可选锌。如果选锌，则锌和硝酸银反应生成银和硝酸锌，锌和硝酸铜反应生成铜和硝酸锌，而锌不和硝酸镁反应，所以滤液1中的溶质是硝酸锌和硝酸镁。要使滤液1中的溶质只有一种，可选金属镁，镁和硝酸银反应生成银和硝酸镁，镁和硝酸铜反应生成铜和硝酸镁；

(3) 滤渣1中含有铜、银、镁，为回收金属铜和银除去镁，可选稀硫酸，镁和硫酸反应生成硫酸镁和氢气，滤液2中的溶质是硫酸镁，化学式为： $MgSO_4$ ；

(4) 由于铜、银的金属活动性强弱为铜>银，除去Cu、Ag混合物中的铜，可选硝酸银溶液，铜和硝酸银反应生成银和硝酸铜，反应的化学方程式为： $Cu+2AgNO_3=Cu(NO_3)_2+2Ag$ 。

故答案为：(1) K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au；

(2) 锌；硝酸锌、硝酸镁；镁；

(3) 稀硫酸；除去金属镁； $MgSO_4$ ；

(4)  $Cu+2AgNO_3=Cu(NO_3)_2+2Ag$ .

**点评：**此题主要考查金属的活动顺序以及根据金属的活动顺序设计实验方案，难度较大，做题时需要同学们要根据金属的性质及活动性强弱认真思考。

13、往 $AgNO_3$ 和 $Cu(NO_3)_2$ 的混合溶液中加入一定量的铁粉，充分反应后，有金属析出，过滤，洗涤后往滤渣中加入稀盐酸，无气泡产生。根据上述现象，你能得出的结论是（BD）

A. 滤液中一定含有 $AgNO_3$ 、 $Cu(NO_3)_2$ 、 $Fe(NO_3)_2$ ；滤液中一定含有 $Fe(NO_3)_2$

C. 滤渣中一定有Ag、Cu、Fe粉

D. 液渣中一定含有Ag

**考点：**金属活动性顺序及其应用；金属活动性顺序与置换反应。

**专题：**实验推断题；混合物组成的推断题；摄取典型信息、以新衬新解题。

**分析：**根据金属银、铜、铁的活动性由强到弱的顺序铁>铜>银，当把铁粉加入到 $AgNO_3$ 和 $Cu(NO_3)_2$ 的混合溶液中，首先置换出银，银被置换完才继续置换铜；

过滤后向滤渣中滴加稀盐酸，无气泡，说明加入的铁已全部发生了反应。

**解答：**解：加入的铁全部发生了反应，则一定有银被置换出来；由于铁粉为一定量，所以无法判断铁粉是否与 $AgNO_3$ 完全反应，也就无法进一步判断是否和混合溶液中的 $Cu(NO_3)_2$ 发生了反应；因此，只能得到滤液中一定含有 $Fe(NO_3)_2$ 、滤渣中一定含有Ag的结论。

故选BD

**点评：**金属放入盐的混合溶液中，首先把活动性最弱的金属置换出来，置换的先后顺序为由弱到强，最强的最后置换出来。

14、某化学实验小组的同学在完成实验后，为防止污染，向含有硫酸铜、硫酸铝的废液中加入一定量的铁粉。充分反应后过滤、洗涤、干燥得滤渣，取少量滤渣向其中加入稀硫酸产生气泡，则滤液中一定含有的溶质是 $FeSO_4$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ （填化学式），用化学方程式表示产生气泡的化学方程式 $Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2\uparrow$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**实验推断题；混合物组成的推断题。

**分析：**根据取出少量滤渣向其中加入稀硫酸产生气泡，说明滤渣中含铁粉，则所加入的铁粉过量；根据金属活动性铝>铁>铜，废液中的硫酸铜全部反应而硫酸铝不与铁粉反应。

**解答：**解：根据取出少量滤渣向其中加入稀硫酸产生气泡，可判断所加入的铁粉过量，反应的化学方程式为 $Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2\uparrow$ ；根据金属活动性铝>铁>铜，废液中的硫酸铜全部被铁粉置换生成硫酸亚铁和铜，硫酸铝不与铁粉反应；因此所得滤液中含有硫酸亚铁和硫酸铝；

故答案为： $FeSO_4$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ ； $Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2\uparrow$ 。

**点评：**根据金属的活动性，活动性强的金属能把活动性弱的金属从其盐溶液中置换出来。

15、某工厂的废水中含有硫酸铜、硫酸，为处理水体污染并回收某种金属，向废水中加入过量的铁粉充分反应后，过滤，得滤渣和滤液。请按要求回答下列问题。

(1) 向滤渣中加入足量的稀盐酸，再过滤，将滤渣洗涤，干燥，得金属铜；则加入稀盐酸的目的是除去过量的铁粉

(2) 取滤液向其中加入适量的氢氧化钠溶液，得滤液和滤渣。则滤液中一定含有的溶质是 $Na_2SO_4$ （填化学式）。

**考点：**物质除杂或净化的探究；金属活动性顺序及其应用；金属的回收利用及其重要性；酸的化学性质；碱的化学性质。

**专题：**混合物组成的推断题；物质的分离和提纯。

**分析：**(1) 分析滤渣的组成，根据滤渣中金属性质的不同，判断加入稀盐酸的作用；

(2) 分析滤液中的溶质，判断向滤液中加入适量的氢氧化钠溶液完全反应后所得溶液中的溶质。

**解答：**解：(1) 向硫酸铜和硫酸的混合溶液中加入过量的铁粉，铁粉与硫酸铜溶液反应生成金属铜，所以过滤所得的滤渣为过量的铁和反应生成的铜；所以，向滤渣中加入足量的稀盐酸可与铁粉反应而除去铁，得到纯净的铜；

故答案为：除去过量的铁粉；(或用方程式表示)

(2) 铁与硫酸铜、硫酸的混合溶液完全反应后，所得溶液为硫酸亚铁溶液，向该溶液中加入适量氢氧化钠，反应生成氢氧化亚铁沉淀，得到硫酸钠溶液，因此，滤液中一定含有硫酸钠；

故答案为： $Na_2SO_4$ 。

**点评：**利用铁与硫酸铜和硫酸的反应，既回收了金属铜又处理的废水硫酸铜和硫酸造成的水的污染。

16、向含 $KNO_3$ 、 $Fe(NO_3)_2$ 、 $AgNO_3$ 三种物质的溶液中加入锌粉，充分反应后过滤，得到滤渣和滤液。向滤渣中加入稀盐酸，无现象。则滤液中一定含有的溶质是 $KNO_3$ 、 $Fe(NO_3)_2$ 、 $Zn(NO_3)_2$ （填化学式），发生反应的化学方程式 $Zn+2AgNO_3=Zn(NO_3)_2+2Ag$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**在金属活动性顺序中，氢前的金属能与酸反应生成氢气，位置在

前的金属能将位于其后的金属从其盐溶液中置换出来.

**解答:**解: 在金属活动性顺序中, 钾>锌>铁>氢>银, 锌在钾的后面, 不能与硝酸钾溶液反应, 故滤液中一定含有硝酸钾, 锌能与硝酸亚铁反应生成硝酸锌和铁, 锌能与硝酸银反应生成硝酸锌和银, 生成的铁能与硝酸银反应生成硝酸亚铁和银, 向滤渣中加入稀盐酸, 无现象, 则固体中无铁和锌, 说明加入的锌量少, 只能与硝酸银反应, 所以滤液中一定含有硝酸亚铁和生成的硝酸锌, 所以本题答案为:  $\text{KNO}_3$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ .

**点评:** 本题考查了金属活动性顺序的应用, 完成此题, 可以依据金属活动性顺序及其意义进行.

17、(2011·黑龙江) 某活动小组的同学将氢氧化钙、纯碱这两种物质混合后加入适量的水搅拌, 过滤得到滤渣和滤液, 对滤液中溶质的成分进行探究:

**【猜想与假设】**甲同学认为: 可能是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

乙同学认为: 可能是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

丙同学认为: 可能是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

丁同学认为: 可能是 NaOH (填化学式).

**【交流与评价】** 经过讨论, 大家一致认为甲同学的猜想不合理. 理由是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  在溶液中不能共存.

**【活动与探究】** 乙同学取原滤液向其中倾倒足量的稀盐酸, 观察到有大量气泡产生, 于是得出该滤液中溶质是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的结论, 证实了自己的猜想. 丙同学取原滤液向其中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液无现象, 据此否定了自己的猜想; 他又重新取原滤液, 向其中加入  $\text{CaCl}_2$  溶液观察到有白色沉淀生成, 得出了和乙同学相同的结论. 丁同学为了验证乙同学结论也取原滤液向其中滴加了少量稀盐酸, 却发现无气泡产生.

**【解释与结论】** 大家经过分析找出了丁同学所用试剂与乙同学相同, 却没有看到气泡的原因. 你认为可能的原因是丁同学滴加的盐酸量过少, 与氢氧化钠反应.

**考点:** 实验探究物质的组成成分以及含量; 盐的化学性质; 复分解反应及其发生的条件.

**专题:** 科学探究.

**分析:** 【猜想与假设】根据实验中的反应物过量进行分析;

**【交流与评价】** 根据物质的共存进行分析;

**【活动与探究】** 根据碳酸钠会与氯化钙反应生成沉淀进行分析;

**【解释与结论】** 根据氢氧化钠会与盐酸反应进行分析.

**解答:** 解: 【猜想与假设】反应过程中可能碳酸钠过量, 也可能氢氧化钙过量, 也可能两者恰好完全反应, 故答案为:  $\text{NaOH}$ ;

**【交流与评价】** 碳酸钠会与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠, 故答案为: 甲;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  在溶液中不能共存;

(2) 丙同学取原滤液向其中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液无现象, 说明没有氢氧化钙, 据此否定了自己的猜想, 取滤液加入氯化钙得到了和乙一样的结论, 说明存在碳酸钠和氢氧化钠, 碳酸钠会与氯化钙生成碳酸钙沉淀, 故答案为: 有白色沉淀生成;

(3) 盐酸会与氢氧化钠和碳酸钠反应, 如果加入的盐酸量太少, 会先于氢氧化钠反应, 还没有与碳酸钠反应, 故答案为: 丁同学滴加的盐酸量过少, 与氢氧化钠反应; (或氢氧化钠的量较多与少量的盐酸反应或盐酸与碳酸钠反

应生成少量的二氧化碳被氢氧化钠吸收).

**点评:** 在解此类题时, 首先分析题中考查的问题, 然后结合题中所给的知识和学过的知识进行分析解答.

18、某溶液中仅含有  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  两种溶质, 某校初三学生课外活动小组的同学将其分为 A、B、C 三份, 各加入一定量的铁粉, 充分反应后过滤、洗涤, 得到滤液和滤渣.

①若将 A 得到的滤渣加入到稀盐酸中有气泡产生, 则滤液中一定有  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ .

②若将 B 得到的滤渣加入到稀盐酸中没有气泡产生, 则滤渣中一定有  $\text{Ag}$ .

③若向 C 得到的滤液中滴加稀盐酸, 有白色沉淀生成, 则滤液中含有的溶质是  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{AgNO}_3$ , 滤渣中含有的物质是  $\text{Ag}$ .

**考点:** 金属活动性顺序及其应用.

**专题:** 金属与金属材料.

**分析:** 根据金属活动性顺序的应用及物质间的反应回答, 铁、铜、银的活动性为铁>氢>铜>银, 故铁能和  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  反应, 溶液中有两种金属离子时, 铁粉首先要置换金属活动性弱的金属——银, 反应进行的程度由各物质的量的多少决定.

**解答:** 解: (1) 若将 A 得到的滤渣加入到稀盐酸中有气泡产生, 说明滤渣中含有铁, 铁有剩余,  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  两种溶质就完全反应, 那么滤液中的溶质就只有  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ .

(2) 若将 B 得到的滤渣加入到稀盐酸中没有气泡产生, 说明铁没有剩余, 有没有铜, 不能确定, 因为铁在溶液中会先置换活动性弱的银, 故滤渣中一定有银.

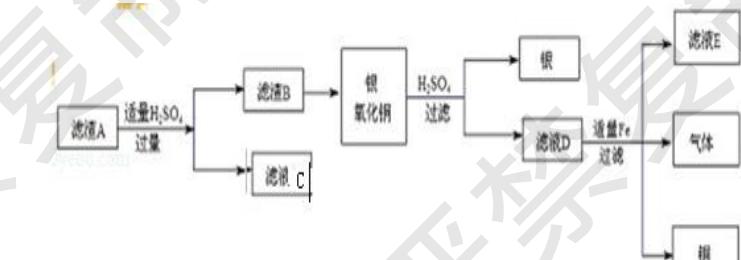
(3) 若向 C 得到的滤液中滴加稀盐酸, 有白色沉淀生成, 说明滤液中含有  $\text{AgNO}_3$ , 那么铁就完全反应且铁的量少, 只能置换一部分的银, 硝酸铜还没有发生反应, 故滤液中的溶质有  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ , 滤渣有银.

故答案为: ① $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  ② $\text{Ag}$  ③ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{Ag}$

**点评:** 本题主要考查金属的置换反应, 如果溶液是两种金属的盐溶液, 另一种活泼金属置换溶液中的金属时, 先置换活动性弱的金属.

19、(2011·上海) 实验室废液中含有硝酸银、硝酸铜, 实验小组利用稀硝酸和铁粉分离回收银和铜, 设计如下方案.

先在废液中加入过量的铁粉, 充分反应后过滤得到滤渣 A, 其成分为银、铜和铁. 再对滤渣 A 按如下流程图处理:



①先在废液中加入过量的铁粉, 过量的目的是 III.

I. 加快反应速度 II. 铁的金属活动性较强 III. 使反应充分进行

②写出  $\text{CuO}$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应的化学方程式  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

③滤液 D 中溶质的成分有  $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  (填化学式).

④含有硫酸亚铁的滤液有 C、E (填框图中字母).

⑤如果在过滤操作中发现滤液浑浊，在仪器洁净、滤纸不破损的前提下，你认为滤液的浑浊的原因可能是 过滤时漏斗中液面高于滤纸边缘，导致液体直接进入烧杯.

**考点：**金属活动性顺序及其应用；过滤的原理、方法及其应用；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**金属和盐溶液反应时，在金属活动性顺序表中只有前面的金属可以排在它后面的金属从盐溶液中置换出来，钾、钙、钠除外。废液中加入过量的铁，置换出银和铜，银和氧化铜中加入稀硫酸，银不能与稀硫酸反应，氧化铜和硫酸反应，过滤得到银；滤液 D 中含有硫酸铜和稀硫酸，加入适量铁，置换出铜。

**解答：**解：①废液中加入过量铁粉，铁的金属活泼性比银和铜强，能把银和铜完全从它的盐溶液中置换出来；

②氧化铜和硫酸反应生成硫酸铜和水，化学方程式为： $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ；

③滤液 D 中的溶质为反应生成的硫酸铜和剩余的硫酸；

④滤液 C 和 E 中含有硫酸亚铁；

⑤过滤操作中，滤液浑浊，由于仪器洁净、滤纸不破损，原因为过滤时漏斗中液面高于滤纸边缘，导致液体直接进入烧杯。

故答案为：①③；

② $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ；

③ $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ；

④C、E，

⑤过滤时漏斗中液面高于滤纸边缘，导致液体直接进入烧杯。

**点评：**主要考查了金属活动性顺序的应用，根据反应判断金属的活动性强弱，根据金属的活动性强弱来判断金属和盐溶液是否发生，培养学生应用知识解决问题的能力。

20、某溶液中含有  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  两种溶质，将其分装在三个试管 A、B、C 中。现向三支试管中分别加入一定量的铁粉，反应后过滤，得到滤渣和滤液。依据以下信息填空，要求填写化学式。

(1) 若向 A 试管的滤渣中加入稀盐酸有气泡生成，则 A 试管中的滤液中的溶质是  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 。

(2) 若向 B 试管的滤渣中加入稀盐酸无气泡生成，则 B 试管中的滤渣中一定有  $\text{Ag}$ 。

(3) 若向 C 试管的滤液中加入稀盐酸有白色沉淀，则 C 试管中的滤液一定有溶质  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 。

**考点：**金属活动性顺序及其应用；化学式的书写及意义。

**专题：**实验推断题；混合物组成的推断题。

**分析：**(1) 向 A 试管的滤渣中加入稀盐酸有气泡生成，根据三种金属中只有铁可能盐酸反应放出氢气，说明加入的铁粉过量而有剩余；

(2) 向 B 试管的滤渣中加入稀盐酸无气泡生成，根据三种金属中只有铁可能盐酸反应放出氢气，说明滤渣中不含铁粉，铁粉可能不足也可能恰好完全反应；

(3) 向 C 试管的滤液中加入稀盐酸有白色沉淀，根据盐酸可与硝酸银反

应生成氯化银沉淀，说明滤液中仍含有硝酸银，所加铁粉量不足，未能完全反应硝酸银。

**解答：**解：(1) 向 A 试管的滤渣中加入稀盐酸有气泡生成，则可得知所加入的铁粉有剩余，混合溶液中的  $\text{AgNO}_3$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  完全反应，此时滤液中只有  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ；

(2) 向 B 试管的滤渣中加入稀盐酸无气泡生成，可判断滤渣中不含铁粉，所加入的铁粉一定与硝酸银发生了反应，是否与硝酸铜发生反应不可得知，因此，所得滤渣中一定含有  $\text{Ag}$ ；

(3) 向 C 试管的滤液中加入稀盐酸有白色沉淀，可判断滤液中仍含有硝酸银，说明所加入的铁粉量不足甚至没有完全反应硝酸银，因此，此时所得滤液中含有未反应完的  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  及反应生成的  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ；

故答案为：(1)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ；(2)  $\text{Ag}$ ；(3)  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 。

**点评：**活动性强的金属加入活动性弱的金属的盐的混合溶液中时，金属会首先把活动性最弱的金属从其盐溶液中置换出来。

21、某活动小组的同学查阅资料得知，传统腌制松花蛋的主要配料是氧化钙、纯碱和食盐。小组同学将这三种物质混合后加入适量的水搅拌、过滤得滤渣和滤液，对滤液中溶质的成分进行探究：

[猜想与假设]甲同学认为：可能是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

乙同学认为：可能是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  丙同学认为：可能是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

丁同学认为：可能是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH}$

[交流与评价]经过讨论，大家一致认为 甲 同学的猜想不合理。其理由是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  在溶液中不能共存（或溶质中一定有  $\text{NaOH}$ ）。

[活动与探究]乙同学取原滤液向其中倾倒一定量的稀盐酸观察到有大量气泡产生，于是得出该滤液中的溶质是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的结论，证实了自己的猜想。

丙同学取原滤液向其中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液无现象，据此否定了自己的猜想；他又重新取原滤液，向其中加入  $\text{CaCl}_2$  溶液观察到 有白色沉淀生成，得出了和乙同学相同的结论。

丁同学为了验证上述结论也取原滤液向其中滴加了少量稀盐酸，却发现无气泡产生。

[解释与结论]大家经过分析找出了丁同学所用试剂与乙同学相同，却没有看到气泡的原因。你认为可能的原因是 丁同学滴加的盐酸量很少，与氢氧化钠反应（或氢氧化钠的量较多和少量的盐酸反应或盐酸与碳酸钠反应生成少量的二氧化碳被氢氧化钠吸收等合理即可）。经过上述四位同学的共同努力，大家终于对滤液中溶质的成分得出了正确结论。

**考点：**猜想与事实验证。

**专题：**混合物组成的推断题。

**分析：**腌制松花蛋中用到了氧化钙、纯碱 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )、食盐 ( $\text{NaCl}$ )，当往这混有三种物质的混合物中加入水时，会发生如下反应： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH}$ 。

因为  $\text{NaCl}$  不参加反应，所以滤液中一定有  $\text{NaCl}$ ；

因为生成了  $\text{NaOH}$ ，所以滤液中也一定有  $\text{NaOH}$ ；

参加反应的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  可能恰好完全反应，也可能  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  有剩余，也可能  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  有剩余。所以应该有三种猜想：① $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaOH}$ ；

②NaCl、NaOH、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; ③NaCl、NaOH、Ca(OH)<sub>2</sub>.

根据乙同学的实验，可知乙同学的猜想正确，那么向这个滤液中加入的话，就会和Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>发生反应生成CaCO<sub>3</sub>沉淀。

为何丁同学也加入盐酸却是和乙同学的现象不同呢？仔细阅读题目，可以发现，乙同学取用的是一定量的盐酸，而丁同学取用的是少量的盐酸。少量的盐酸就可能与NaOH反应掉了，也可能是盐酸与碳酸钠反应生成少量的二氧化碳被氢氧化钠吸收等。

**解答：**解：

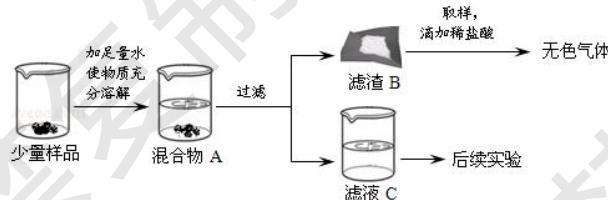
(1) 根据题意可知，滤液的成分有三种可能：①NaCl、NaOH；②NaCl、NaOH、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>；③NaCl、NaOH、Ca(OH)<sub>2</sub>；那么甲同学的猜想就是错的，因为Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>和Ca(OH)<sub>2</sub>在溶液中不能共存会发生反应，且滤液中一定含有NaOH。

(2) CaCl<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=2NaCl+CaCO<sub>3</sub>↓，所以应该出现白色沉淀

(3) 因为溶液中含有NaOH，当滴加的盐酸量很少时，少量的盐酸与氢氧化钠反应了或是盐酸与碳酸钠反应生成少量的二氧化碳被氢氧化钠吸收了。

**点评：**这是一道文字推断题，也可以说是推断加探究的综合题，主要考查学生对酸碱盐的化学性质的运用是否熟练。近年来中考中出现这种题型的不是很多，但却也是倾向于探究和推断结合，题目却是要简单许多。

22、实验室常用的干燥剂“碱石灰”是CaO和NaOH固体的混合物。同学们为确认一瓶久置的“碱石灰”样品的成分，进行如图实验探究。



**查阅资料：**

a. Ca(OH)<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶于水无明显的温度变化。

b. CaCl<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=2NaCl+CaCO<sub>3</sub>↓。

c. CaCl<sub>2</sub>溶液呈中性。

(1) 滤渣B中一定含有CaCO<sub>3</sub>，产生该物质的化学方程式可能是Ca(OH)<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+2NaOH 或 Ca(OH)<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+H<sub>2</sub>O (写出一个即可)。

(2) 滤液C成分的探究。

猜想：滤液C中的溶质可能为①NaOH；②Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>；③NaOH和Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>；④NaOH和Ca(OH)<sub>2</sub>。

设计方案并进行实验：甲、乙、丙同学分别设计如下方案并进行探究：

甲同学：取滤液C少许放入试管中，滴加足量的稀盐酸，产生大量无色气体，则滤液C中的溶质是Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>。

乙同学：取滤液C少许放入试管中，滴加足量的无色酚酞，液体变成红色，则滤液C中的溶质一定含有NaOH。

丙同学：取滤液C少许放入试管中，滴加Ca(OH)<sub>2</sub>溶液，有白色沉淀产生。向上层清液中滴加无色酚酞，无色酚酞变成红色，则滤液C中的溶质是NaOH和Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>。

**反思与评价：**

丁同学认真分析上述三位同学的实验，认为他们的结论均有不足之处，并且做出了正确的判断。

他认为滤液C中的溶质一定含有Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，可能含有NaOH。

为进一步确认猜想③正确，请你帮助他设计实验进行验证。

实验操作	实验现象
① 取少量滤液C于试管中，加入足量CaCl <sub>2</sub> 溶液	有白色沉淀生成
② 过滤，在滤液中滴加无色酚酞试液	溶液由无色变成红色

(3) 实验过程中，同学们还发现向样品中加入足量水溶解时放出大量的热。综合对滤液和滤渣成分的探究，下列对样品成分的分析正确的是②③(填序号)。

①样品中一定含NaOH      ②样品中一定含Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

③样品中含NaOH、CaO中的一种或两种。

**考点：**实验探究物质的组成成分以及含量；生石灰的性质与用途；碱的化学性质；碳酸钠、碳酸氢钠与碳酸钙。

**专题：**实验设计题；实验方法和过程的探究。

**分析：**碱石灰变质的过程：(1) CaO和水反应生成氢氧化钙，然后氢氧化钙再空气中二氧化碳反应生成碳酸钙；(2) 氢氧化钠吸水后潮解，然后会与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠。

**解答：**解：(1) 由题给条件可知碱石灰变质后的可能会含有碳酸钙碳酸钠等物质。从实验方案中我们向滤渣中加入稀盐酸产生了气体，从而我们判断该滤渣中含有碳酸钙。碳酸钙产生的原因有两个可能：一个是CaO和水反应生成氢氧化钙，然后氢氧化钙再空气中二氧化碳反应生成碳酸钙，另一个是CaO和水反应生成氢氧化钙，然后和氢氧化钠变质后产生的碳酸钠反应生成的。故该题答案为：CaCO<sub>3</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+2NaOH 或 Ca(OH)<sub>2</sub>+CO<sub>2</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+H<sub>2</sub>O。

(2) 【猜想】猜想就是提出可能存在的情况，碳酸钠不可能和氢氧化钙共存，再结合题给的条件我们得出的一种可能就是：NaOH和Ca(OH)<sub>2</sub>。

**【反思与评价】综合分析**甲乙丙三位学生得出的结论，我们看出甲同学向滤液中加稀盐酸产生其他，说明有碳酸钠，丙同学向滤液中加入氢氧化钙后产生沉淀说明存在着碳酸钠，故我们可以得出的结论是滤液中一定存在着碳酸钠。本题答案为：Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

要充分证明猜想3也就是验证滤液中含有碳酸钠和氢氧化钠，我们要先验证碳酸钠的存在，然后在排除碳酸钠干扰的条件下验证氢氧化钠的存在，而排除干扰最好就把碳酸钠转化成沉淀或者气体，故我们可以这样做：

实验操作	实验现象	实验结论及解释
①取少量滤液C于试管中，加入足量CaCl <sub>2</sub> 溶液	有白色沉淀生成	猜想③正确
②过滤，在滤液中滴加无色酚酞试液	溶液由无色变成红色	

(3) 经过上面的分析，我们已经判断出有碳酸钠，而由题给条件可知溶解时放热，而在与水接触放出热量的是氢氧化钠，氧化钙与水反应也会放出大量的热，故本题答案应选：②③

**点评：**本题为实验探究题，做题的关键是抓住题给的资料，并结合所学知识加以解决，记住这类题目中的【查阅资料】部分是非常重要的提示，一定要仔细阅读。

23、向混有少量硝酸铜的硝酸银溶液中加入铁粉，当反应完成后过滤，得到滤液和金属。

(1) 若向滤液中加入盐酸即生成氯化银沉淀，则滤出的金属是银；

(2) 若将滤出金属放入盐酸溶液有气泡产生，则滤液中一定存在的金属离子是① Fe<sup>2+</sup>，不可能存在的金属离子是② Cu<sup>2+</sup>、Ag<sup>+</sup>.

**考点：**金属活动性顺序及其应用。

**专题：**金属与金属材料。

**分析：**根据金属的活动性及其应用可以知道：将金属放入盐的混合溶液中，首先把活动性最弱的金属置换出来，置换的先后顺序为由弱到强，最强的最后置换出来，可以据此来解答该题。

**解答：**解：(1) 将盐酸加入滤液产生了氯化银沉淀，说明在滤液中仍然存在着银离子，根据金属放入盐的混合溶液中，首先把活动性最弱的金属置换出来，可以知道铁粉的量不足，所以可以判断滤出的金属为银；

(2) 若将滤出的金属放入盐酸中产生了气体，而能够和盐酸反应生成气体的只有铁，所以可以判断铁粉是过量的，即在滤液中只能有亚铁离子，而不可能含有铜离子或是银离子。

故本题答案为：(1) Ag；

(2) Fe<sup>2+</sup>；Cu<sup>2+</sup>、Ag<sup>+</sup>.

**点评：**熟练掌握金属活动性顺序及其应用，并能够利用金属活动性顺序的应用及题给的信息来判断置换反应能否发生。

24、粉笔是一种常用的教学用品，已知其主要成分中含有钙元素。小强和小雾同学一起探究粉笔的组成。

**提出问题：**白色粉笔的主要成分到底是什么？

**猜想：**小强认为：可能含碳酸钙；小雾认为：可能含有硫酸钙  
为证明他们的猜想是否正确，请你参与方案的设计并补充完整。

(1) 将少量粉笔灰放入水中，搅拌形成溶液。实验室常用过滤的方法分离滤液和滤渣，该操作需要使用的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒，取过滤所得的滤液和滤渣分别进行实验；

(2) 取少量滤渣与

HCl 反应，如果观察到

有气泡产生 的现象，证明小强的猜想是正确的，其反应的化学方程式为



(3) 另取少量滤液，向其中滴入

Ba (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液和稀硝酸，如果观察到

白色沉淀 的现象，则证明小雾的猜想是正确的。

**考点：**证明碳酸盐 (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>-检验方法)；实验探究物质的组成成分以及含量；过滤的原理、方法及其应用；证明硫酸和可溶性硫酸盐 (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-检验方法)；书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

**专题：**物质的鉴定题。

**分析：**不溶性固体可以使用过滤的方法将其除去，碳酸盐的检验可以通过加酸的方法，硫酸盐的检验可以使用含钡离子的化合物与之反应观察是否生成白色沉淀。

**解答：**解：(1) 滤液和滤渣可以通过过滤的方法进行分离，所用到的玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒，所以本题答案为：过滤，烧杯、漏斗、玻璃棒；

(2) 小强的猜想是碳酸钙，碳酸盐的检验是通过加酸化气的方法，所以本题答案为：HCl、有气泡产生、CaCO<sub>3</sub>+2HCl=CaCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>↑；

(3) 小雾的猜想是硫酸钙，硫酸盐的检验是通过加含钡离子的化合物产生白色沉淀，所以本题答案为：Ba (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、白色沉淀。

**点评：**本题考查了过滤操作以及碳酸盐和硫酸盐的检验，完成此题，可以依据已有的知识进行。

25、(2011•菏泽)用熟石灰膏粉刷墙壁一段时间后，表面变硬，某化学兴趣小组中的王明同学认为是水分蒸发的原因，是物理变化；李刚同学则认为是熟石灰与空气中的二氧化碳接触生成了碳酸钙，是化学变化。(已知常温下氢氧化钙的溶解度为0.18g.)为证明上述变化的真实原因，他们共同进行了如下探究：

第一步：取墙壁硬块样品少量研磨成粉末状，将粉末移至烧杯中加适量水搅拌、过滤，得到滤液和滤渣。李刚根据得到的滤渣推断自己的结论正确。你认为李刚的推断是否严谨？

不严谨，理由是因为氢氧化钙微溶于水，滤渣可能是未溶解完的氢氧化钙。

第二步操作是：取少量滤渣于试管中，加入盐酸，若看到现象为有气泡产生，滤渣逐渐溶解，证明该固体中含有碳酸钙。

第三步：取少量滤液于试管中，滴入酚酞试液，如果看到滤液颜色变为红色，则证明氢氧化钙部分转化为碳酸钙。

**考点：**实验探究物质的组成成分以及含量；证明碳酸盐 (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>-检验方法)；酸碱指示剂及其性质；酸碱盐的溶解性。

**专题：**实验方法和过程的探究。

**分析：**第一步：由于常温下氢氧化钙的溶解度为0.18g，微溶于水，因此采取加水溶解的方法检验固体为碳酸钙，忽略了氢氧化钙溶解性这一特点；

第二步：利用碳酸钙能与稀盐酸反应放出二氧化碳而氢氧化钙没有这一反应现象的差别，可采取取滤渣滴加盐酸观察是否有气体产生，以证明固体中是否含有碳酸钙；

第三步：要说明氢氧化钙部分转化为碳酸钙，还需要证明滤液中含有氢氧化钙，因此可利用氢氧化钙溶液能使酚酞变红的性质，滴入酚酞以检验。

**解答：**解：第一步：由于氢氧化钙微溶于水，所以取墙壁硬块样品少量研磨成粉末状加入水溶解，滤渣也可能是未溶解的氢氧化钙，因此该同学的推断不够严谨；

第二步：取出部分滤渣加入稀盐酸，如果观察到滤渣逐渐溶解且有气泡冒出，则可说明固体中含有碳酸钙；

第三步：由于氢氧化钙溶液呈碱性能使无色酚酞变红色，因此向滤液中滴加酚酞观察到滤液变红，则可说明滤液中含有氢氧化钙，说明氢氧化钙部分转化为碳酸钙。

故答案为：

第一步：不严谨。因为氢氧化钙微溶于水，滤渣可能是未溶解完的氢氧化钙；

第二步：取少量滤渣于试管中，加入盐酸；有气泡产生，滤渣逐渐溶解；

第三步：酚酞；红色。

**点评：**氢氧化钙吸收空气中二氧化碳生成不溶于水的碳酸钙，利用氢氧化钙与碳酸钙性质的差别，检验两物质的存在是本题的考点。

26、向只溶解有硝酸银和硝酸铜的溶液中加入一定量的铁粉，充分反应后溶液中仍有金属固体。过滤后往滤渣中加入盐酸，没有气体放出。根据上述现象，下列说法正确的是 AC。

- A. 滤渣中一定没有 Fe      B. 滤渣中一定有 Ag 和 Cu  
C. 滤液中一定有  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$       D. 滤液中一定没有  $\text{AgNO}_3$ ,  
一定有  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ .

**考点:** 金属活动性顺序及其应用。

**专题:** 金属与金属材料。

**分析:** 在金属活动性顺序中, 氢前的金属能与酸反应生成氢气, 位置在前的金属能将位于其后的金属从其盐溶液中置换出来。

**解答:** 解: 在金属活动性顺序中,  $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$ , 铁能与硝酸铜反应生成铜和硝酸亚铁, 铁能与硝酸银反应生成硝酸亚铁和银, 生成的铜能与硝酸银反应生成硝酸铜和银, 故在硝酸铜和硝酸银同时存在时, 铁首先与硝酸银反应, 当硝酸银全部反应后, 铁再与硝酸铜反应。

A、向滤渣中加入盐酸, 没有气体放出, 说明滤渣中一定没有铁, 故 A 正确;

B、当加入铁粉少量时, 铁只与硝酸银反应生成银, 不与硝酸铜反应, 故滤渣中一定含有银, 不一定含有铜, 故 B 错误;

C、铁能与硝酸铜反应生成铜和硝酸亚铁, 铁能与硝酸银反应生成硝酸亚铁和银, 滤液中一定含有硝酸亚铁, 故 C 正确;

D、加入少量铁粉时, 铁只能与部分硝酸银反应, 故滤液中可能含有硝酸银, 故 D 错误;

故选 AC.

**点评:** 本题考查了金属活动性顺序的应用, 完成此题, 可以依据金属活动性顺序及其意义进行。

### 三、选择题(共 4 小题)

27、(2008·兰州) 在氯化铜和铁粉的混合物中, 加入一定量的稀硫酸并微热, 反应停止后滤出不溶物, 再向滤液中插入铁片, 铁片上无变化, 则滤液中( )

- A、一定无硫酸铜, 一定含有硫酸亚铁      B、一定无硫酸铜, 可能含硫酸亚铁  
C、一定含有硫酸亚铁和硫酸铜      D、一定含有硫酸亚铁, 可能含有硫酸铜

**考点:** 金属活动性顺序及其应用。

**专题:** 结合课本知识的信息。

**分析:** 在金属活动性顺序中, 氢前的金属能置换出酸中的氢, 位置在前的金属能把位于其后的金属从其盐溶液中置换出来。

**解答:** 解: 氧化铜可以与硫酸反应生成硫酸铜和水, 铁可以与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 铁还可以与硫酸铜反应生成硫酸亚铁和铜, 向滤液中插入铁片, 铁片上无变化, 说明滤液中一定不含硫酸铜和硫酸, 分析选项, 故选 A.

**点评:** 本题考查了金属活动性顺序的应用, 完成此题, 可以依据金属活动性顺序及其意义进行。

28、(2004·呼和浩特) 将铁粉加入到一定量的硝酸银、硝酸铜及硝酸锌的混合溶液中, 待充分反应后过滤, 再在滤渣中加入稀盐酸, 没有气体产生, 则在滤液中( )

- A、只有硝酸锌和水      B、一定有硝酸锌和硝酸亚铁  
C、一定没有硝酸银      D、一定没有硝酸铜

**考点:** 金属活动性顺序及其应用; 酸的化学性质。

**专题:** 金属与金属材料; 常见的酸 酸的通性。

**分析:** 在金属活动性顺序中, 氢前的金属能与酸反应生成氢气, 位置在前的金属能将位于其后的金属从其盐溶液中置换出来。

**解答:** 解: 在金属活动性顺序中, 锌>铁>氢>铜>银, 铁不能与硝酸锌反应, 所以溶液中一定含有硝酸锌, 铁能与硝酸银反应生成硝酸亚铁和银, 能与硝酸铜反应生成硝酸亚铁和铜, 所以溶液中一定含有硝酸亚铁, 铜能与硝酸银反应生成硝酸铜和银, 在滤渣中加入稀盐酸, 没有气体产生, 说明铁全部参加反应, 硝酸银和硝酸铜是否含有无法确定。

故选 B.

**点评:** 本题考查了金属活动性顺序的应用, 完成此题, 可以依据金属活动性顺序及其意义进行。

29、把锌片和铜片同时放入盛有硝酸银溶液的试管中, 充分反应后过滤, 在滤液中滴加稀盐酸, 有白色沉淀生成, 则滤渣中( )

- A、一定有 Ag、Cu 可能有 Zn      B、一定有 Ag、可能有 Zn、Gu  
C、只有 Ag      D、一定有 Ag、Cu、Zn

**考点:** 金属活动性顺序及其应用。

**专题:** 金属与金属材料。

**分析:** 根据金属的活动顺序可知, 锌和铜都排在银的前面, 都能和硝酸银反应, 但是锌先和硝酸银反应, 等锌反应完毕后才是铜和硝酸银反应, 再根据题意进行解答。

**解答:** 解: 由题意可知, 把锌片和铜片同时放入盛有硝酸银溶液的试管中, 充分反应后过滤, 在滤液中滴加稀盐酸, 有白色沉淀生成, 说明滤液中还有硝酸银溶液, 盐酸和硝酸银反应生成氯化银白色沉淀。既然硝酸银有剩余, 证明锌片和铜片已经完全反应, 滤渣中只有被置换出的银, 而没有锌和铜。

故选: C.

**点评:** 混合金属与盐溶液都反应时, 置换反应按金属活动性由强到弱的顺序先后反应, 首先是活动强的金属把盐溶液中的金属置换出来, 待活动性强的金属完全反应后才是活动性弱的金属把盐溶液中的金属置换出来, 注意反应的先后顺序。

30、某样品除含有铁粉外还可能混有 C 粉、 $\text{CuO}$  粉末中的一种或两种, 将该粉末加入到一定量的稀硫酸中, 充分反应后过滤, 再向滤液中加入铁粉, 铁粉的表面只有气泡产生, 将滤渣在氧气中充分灼烧, 产生能使澄清石灰水浑浊的气体并有固体残留。

①样品中一定含有 C 粉和  $\text{CuO}$       ②样品中一定含有  $\text{CuO}$ , 可能含有 C 粉

③滤渣中一定含有 C 粉和 Cu      ④滤液中一定含有  $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 可能含有  $\text{CuSO}_4$

⑤滤液中一定不含有  $\text{CuSO}_4$ . 以上说法正确的( )

- A、②③⑤      B、①④⑤  
C、②③④      D、①③⑤

**考点:** 物质的鉴别、推断; 酸的化学性质; 碳的化学性质。

**专题:** 混合物组成的推断题。

**分析:** 根据题干提供的信息进行分析, 铁能与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 氧化铜能与硫酸反应生成硫酸铜和水, 碳不与硫酸反应, 硫酸铜能与铁反应生成硫酸亚铁和铜, 滤渣在氧气中充分灼烧, 产生能使澄清石灰水浑

浊的气体，说明粉末中含有碳，有固体残留，说明含有铜，故粉末中一定含有氧化铜，向滤液中加入铁粉，铁粉的表面只有气泡产生，则滤液中含有硫酸，一定不含有硫酸铜。

**解答：**解：铁能与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气，氧化铜能与硫酸反应生成硫酸铜和水，碳不与硫酸反应，硫酸铜能与铁反应生成硫酸亚铁和铜，滤渣在氧气中充分灼烧，产生能使澄清石灰水浑浊的气体，说明粉末中含有

碳，有固体残留，说明含有铜，故粉末中一定含有氧化铜，向滤液中加入铁粉，铁粉的表面只有气泡产生，则滤液中含有硫酸，一定不含有硫酸铜，所以可以看出样品中一定含有碳和氧化铜，滤渣中一定含有碳和铜，滤液中一定含有硫酸亚铁、硫酸，一定不含有硫酸铜，观察选项，故选 D。

**点评：**本题考查了常见混合物组成的推断，完成此题，可以依据已有的知识结合题干提供的信息进行。

### 简单除杂与提纯

1. C    2. A  
3. D    4. B  
5. B    6. D  
7. D    8. A

### 化学反应的图像

#### 类型一

1、D 解：A、二氧化锰在过氧化氢分解的过程中充当的是催化剂，其质量在反应前后不会改变，故 A 错误；  
B、高锰酸钾分解产生了氧气，使固体的总质量减少，所以虽然锰元素的质量不变，但是反应前后锰元素的质量分数要改变，故 B 错误；  
C、向两份完全相同的稀盐酸中分别加入锌粉、镁粉，由于镁粉和锌粉是足量的，所以产生氢气质量应该相等，故 C 错误；  
D、通电分解水时产生氢气的体积是氧气的二倍，故 D 正确。  
故选 D。

2、解：A、稀硫酸为酸性，其 pH 值小于 7，而图中的起始溶液的 pH 值大于 7，故 A 图中不能正确反映对应的变化关系；  
B、硫酸和硫酸镁都能和氢氧化钡生成难溶性的沉淀，所以沉淀起始点为原点，故 B 图中不能正确反映对应的变化关系；  
C、图中横坐标为盐酸的质量，而纵坐标为氯化镁的质量，由于氧化镁和碳酸镁的质量时足量的，根据氯元素的守恒可以知道生成的氯化镁的质量时相等，而此时消耗的盐酸的质量也相等，而图中很明显碳酸镁和氧化镁消耗的盐酸的质量不等，故 C 图中不能正确反映对应的变化关系；  
D、在一定温度下，向不饱和的硝酸钠溶液中不断加入硝酸钠固体，由于开始即为不饱和的硝酸钠溶液，所以其溶质的质量分数不能为 0，而当硝酸钠达到饱和时其溶液中溶质的质量分数不在发生改变，故 D 能正确反映对应的变化关系。  
故选 D。

3、A 错  $2H_2O=2H_2+O_2$  可知生成的  $H_2$  和  $O_2$  质量之比是 4:32=1:8  
B 错  $C+O_2=CO_2$  当氧气不足时， $CO_2$  减少， $CO_2+C=2CO$   
C 错的，高锰酸钾要加热到一定的温度才可以发生分解反应产生  $O_2$ ，所以不能 x 的坐标不能在 0 开始  
D 对的，Zn 比铁活泼，产生  $H_2$  的速率比铁快，且等质量的 Zn 产生的  $H_2$  的质量比铁产生的  $H_2$  的质量小  
4、解：A、①图煅烧一定质量的石灰石时生成生石灰和二氧化碳气体，剩余固体开始就会慢慢变小直至石灰石分解完毕，则剩余固体质量不变，事实与图象不相符；故 A 不正确；

B、②图  $t^{\circ}C$  时，向饱和硝酸钾溶液中加入硝酸钾晶体，硝酸钾晶体不会溶解，溶液质量不会变化；图象应为直线；故 B 不正确；

C、③图稀硫酸与锌接触反应就开始进行，图象应从原点画起；故 C 不正确；  
D、④图向盐酸和氯化铁混合溶液中滴加过量的氢氧化钠，开始先酸碱中和反应，后再盐、碱反应产生沉淀直至氯化铁反应完毕，实验事实与图象相符。故 D 正确。

故选 D

5、B

6、解：A、电解水时产生的氢气和氧气的质量比是 8:1，A 不正确。  
B、稀硫酸过量到锌反应完后不再产生硫酸锌，最后图象应该平行于横轴，B 不正确。

C、加热高锰酸钾会产生氧气剩余固体的质量会减轻，反应前后锰元素的质量不变，C 不正确。

D、氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，到氢氧化钠全部反应，氢氧化钠的质量为 0，应到横轴再不改变，D 不正确。  
故选 C。

7、解：A、向一定量铁粉中滴加稀盐酸液是会放除氢气，氢气的量应从零开始反应，该特点与图象不符，故错误。

B、高锰酸钾加热会生成锰酸钾二氧化锰和氧气，所以剩余的固体中还含有氧元素，因此反应结束后固体中氧元素质量不能为零，该特点与图象不符，故错误。

C、氢氧化钙与碳酸钠反应会迅速生成碳酸钙沉淀，所以沉淀应从零开始不断上升直至反应结束，故错误；

D、向盛有  $MnO_2$  的烧杯中加入  $H_2O_2$ ，会迅速放出氧气直至反应结束，该图象能正确的反映该特点，故正确；

故选 D

8、解：A、加热高锰酸钾生成的是锰酸钾、二氧化锰和氧气，锰酸钾和二氧化锰都是固体，最后剩余固体的质量不能为零，故 A 错误；

B、向 pH=1 的硫酸溶液中逐滴加入 pH=13 的氢氧化钠溶液，氢氧化钠溶液和硫酸会发生中和反应，溶液的 pH 会逐渐增大，但不会大于 13，故 B 错误；

C、在一定温度下，食盐在一定的水中不会无限量的溶解，故 C 错误；

D、硝酸钾的溶解度随温度的升高而增大，绘制的曲线正确，故 D 正确；

故选 D.

#### 9、BC 解析:

向一定量的过氧化氢溶液中加入少量二氧化锰，刚开始就会有气体生成，故图象应该从 O 点开始，故 A 错误。

等质量的镁、锌与足量的稀硫酸反应，镁生成的气体多，且反应快，故 B 正确，

NaCl 饱和溶液是不能再溶解氯化钠了，但是仍然可以溶解硝酸钾，溶液质量就会增加，所以氯化钠的质量分数就会减小。故 C 正确。

碳酸钠溶液先和盐酸反应，所以刚开始应该没有沉淀生成，故 D 错误。

10、解：A、向一定量的氢氧化钠溶液中滴加稀盐酸，开始生成氯化钠的质量会不断增加，当氢氧化钠溶液反应完后氯化钠的质量不再增加，但是随着稀盐酸的不断加入，会使得水的质量不断增加，所以氯化钠的溶质质量分数是先逐渐增大，后不断减小，与图象不符，故 A 错误；

B、向一定量的稀盐酸中加入大理石生成氯化钙、水和二氧化碳，开始溶液的质量不断增加，当盐酸反应完后，溶液质量不再增加为一定值，与图象相符，故 B 正确；

C、根据向一定量的稀盐酸中加入铁粉生成氯化亚铁和氢气，所以开始溶液中铁元素的质量不断增加，当盐酸反应完后溶液中铁元素的质量不再增加为一定值，而不是一直增大，与图象不符，故 C 错误；

D、加热一定量的高锰酸钾固体生成锰酸钾、二氧化锰、氧气，由于有氧气放出，固体质量开始时不断减少，所以开始时固体中钾元素的质量分数不断增大，当反应完后质量不再增加为一定值，而不是不变，与图象不符，故 D 错误。

故选：B.

11、解：A、根据质量守恒定律可以知道反应前后元素的质量不变，所以燃烧一定量的红磷，在反应前后磷元素的质量不会改变，故 A 中的图象能够正确反映剩余固体中的磷元素的质量变化；

B、高锰酸钾分解要产生二氧化锰、锰酸钾和氧气，其中二氧化锰和锰酸钾是固体，所以反应后固体的质量不可能为 0，故 B 中图象不能正确反映高锰酸钾分解后的剩余固体的质量随时间的变化关系；

C、二氧化锰在过氧化氢溶液分解中充当的是催化剂，根据催化剂的定义可以知道反应中质量和化学性质不变，所以只要过氧化氢的质量足够大，那么生成氧气的质量就会不断增加，并且反应刚开始没有氧气生成，所以氧气质量应是从零开始，故 C 中图象不能正确反映生成气体随时间的变化关系；D、由于限制了氯酸钾的质量，所以生成的氧气的质量不会一直增加，同时由于需要加热一段时间氯酸钾才会分解，所以曲线的起点不应是原点，故 D 中图象不能正确反映生成气体的质量随时间的变化关系。

故选 A.

12、解：A、向氢氧化钠溶液中不断加水其溶液的 pH 值只能无限的接近于 7，不能小于 7. 故 A 不正确。

B、氧化铜与稀盐酸反应得到氯化铜，所以氯化铜的量从零开始，直至氧化铜反应完，不再增长，故 B 错误；

C、稀硫酸与锌一接触就反应生成氢气和硫酸锌，使溶液在稀硫酸溶液的基础上质量增加，直至反应结束，不再增长，故 C 正确；

D、氯化铜和氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀，硝酸铜和氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀，所以沉淀从零开始，直至反应结束不再增长，故 D 错误；

故选 C.

13、解：A、催化剂只能改变反应的速率，对生成物的质量没有影响，所以生成的氧气的质量是相等的，故 A 错误；

B、高锰酸钾分解产生了氧气，使固体的总质量减少，所以虽然锰元素的质量不变，但是反应前后锰元素的质量分数要改变，故 B 错误；

C、锌先与氯化铜反应，生成固体铜，再与氯化亚铁反应，生成固体铁，所以固体的量在不断减少，最后有一定量的固体生成，故 C 正确；

D、向两份完全相同的稀盐酸中分别加入锌粉、镁粉，由于镁粉和锌粉是足量的，所以产生氢气质量应该相等，故 D 错误。

故选 C.

#### 14、C

15、解：由于本题是图象分析选择题，所以可运用分析比较法，抓住图象的三个点快速对比解答。

A、反应开始时是氢氧化钠和硫酸反应没有沉淀生成，所以图象画错。

B、等质量的镁和锌和足量硫酸反应，生成的氢气镁多，所以图象的终点高，又由于镁活泼，所以反应快，图象的斜率大，所以图象正确。

C、开始时氢氧化钠溶液是碱性，pH 大于 7，但图象开始是小于 7，所以错误。

D、首先粉末状碳酸钙和盐酸反应速率大于块状的，所以对应图象斜率要大，同时由于碳酸钙质量相同，所以二者图象的终点也相同，所以图象正确。

故选 BD.

16、A、高温煅烧石灰石放出二氧化碳，固体质量减少；

B、向不饱和氯化钠溶液加入氯化钠固体时，氯化钠能继续溶解；

C、密闭容器中镁和氧气加热反应生成了氧化镁；

D、根据催化剂的定义分析。

解答：解：A、高温煅烧石灰石放出二氧化碳，固体质量减少，开始时固体的质量不是零。故 A 错误；

B、向不饱和氯化钠溶液加入氯化钠固体时，氯化钠能继续溶解，溶液的质量增加，直到溶液达到饱和为止。故 B 错误；

C、密闭容器中镁和氧气加热反应生成了氧化镁，由质量守恒定律可知，物质的总质量不变。故 C 错误；

D、催化剂能改变过氧化氢分解的速率，不改变生成氧气的质量。故 D 正确。

故选 D.

17、解：A、因电解水生成的氧气与氢气的质量比为 8: 1，而图象中氧气与氢气的质量比却为 1: 2，故 A 错误；

B、因一定量高锰酸钾分解制取氧气，一段时间后氧气的质量不再变化，而图中氧气的质量一直在变大，故 B 错误；

C、因二氧化碳与氢氧化钙完全反应的物质的量之比为 1: 1，而图中生成沉淀最多时二氧化碳与氢氧化钙的物质的量之比为 1: 2，故 C 错误；

D、因 100g 碳酸钙完全分解后生成 56g 的氧化钙固体，则与图象相符合，故 D 正确；

故选 D.

#### 类型二

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

B	A	C	D	AD	A	CD	D	B	B	B	AC	B	D
---	---	---	---	----	---	----	---	---	---	---	----	---	---

## 质量守恒定律的综合应用

### Test 1

1. 【分析】在化学反应中，质量增大的是生成物，质量减小的是反应物，质量不变的催化剂，根据此从而可以判断反应的类型以及参加反应的 N 的质量。

【解答】解：分析图表可以发现：M 的质量反应前后不变，说明 M 可能是催化剂，也可能不参加反应；N 的质量增大，说明 N 是生成物，不是反应物；X 的质量减小，说明 X 是反应物；Y 的质量减小，说明 Y 是反应物。总上分析，N 是生成物；X 和 Y 生成 N，该反应属于化合反应；M 在反应中可能是催化剂。

故选。

2. 【分析】A、根据质量守恒定律，在化学反应中，参加反应前各物质的质量总和等于反应后生成各物质的质量总和，则可求出 a 的质量；  
B、X 在反应前质量为 0，而反应后质量为 2.8 克，则不符合催化剂的特点“只改变反应速率，而本身的质量和化学性质都不变”，故 X 一定不是该反应的催化剂；  
C、根据质量守恒定律，反应前后元素的质量不变，可求 6 克丙醇（C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O）中氢元素的质量，再求水中氢元素的质量，二者比较，再作结论；  
D、根据化学方程式计算，可求：6.0 克丙醇（C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O）完全燃烧需要氧气的质量。

【解答】解：A、根据质量守恒定律，反应前后质量相等，故  $6.0 + 12.8 = 7.2 + 8.8$ ，则 2.8，故 A 正确；  
B、X 在反应前质量为 0，而反应后质量为 2.8 克，则不符合催化剂的特点“一变二不变”，故 X 一定不是该反应的催化剂，故 B 错误；  
C、根据质量守恒定律，化学反应前后各元素的质量不变：可求 6.0 克丙醇（C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O）中氢元素的质量为： $6.0 \times 1 \times 860 \times 1000.8$  克，水中氢元素的质量为： $7.2 \times 1 \times 218 \times 1000.8$  克，显然二者比较相等，则说明 X 中一定不含有氢元素了；故 C 错误；  
D、根据化学方程式  $2C_3H_8O + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 6CO_2 + 4H_2O$  计算，设 6.0 克丙醇（C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O）完全燃烧需要氧气的质量为 x，  
则可列式为  $2 \times 60.0 = 9 \times 32x$ ，解得 14.4 克，故 D 正确。

故选 A、D。

3. 【分析】根据化学方程式可以判断物质的化学式，根据物质的化学式可以判断物质的元素组成、相对分子质量、组成元素的质量分数及其质量比。

【解答】解：

由  $3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2X$  可知，X 是 C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>。

A、X 由碳、氢、氧三种元素组成。正确；

B、X 的相对分子质量为： $12 \times 3 + 1 \times 6 + 16 \times 3 = 90$ 。错误；

C、X 中碳的质量分数为： $36.0 / 90 \times 100\% = 40\%$ 。错误；

D、反应中，X 与 O<sub>2</sub> 的质量比为：90 : 96 = 30 : 32。正确。

故选。

【点评】在化学反应中遵循质量守恒定律，即反应前后元素的种类不变，原子的种类、个数不变。

4. 【分析】(1) 根据反应前后原子个数和种类不变考虑；根据二氧化碳中碳元素的质量就是该物质中碳元素的质量考虑；(2) 根据原子个数和构成的分子种类写出化学式。

【解答】解：(1) 生成物中含有 2 个 C 原子，4 个 H 原子，6 个 O 原子；反应物中已经含有 6 个 O 原子，所以 X 中需要含有 2 个 C 原子，4 个 H 原子，所以化学式为：C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>；根据质量守恒定律可知二氧化碳中碳元素都来自于 X 物质，所以 X 物质中碳元素质量为： $8.8g \times 12 / 44 = 2.4g$

$$\times 1002.4g;$$

根据反应前后没有变化的分子或原子，属于没有参加反应的，所以反应前是一个碳原子和一个水分子，反应后生成了一个一氧化碳分子和一个氢分子

故答案为：(1) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>；2.4；(2)  $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ 。

【点评】解答本题关键是要知道反应前后原子种类和个数不变来推算 X 的化学式，知道根据结构示意图写化学式的方法，关键是要知道没有参加反应的分子或原子的确定方法。

5. 【分析】随着铁与硫酸的反应，溶液的质量逐渐增加，根据反应的化学方程式，判断出溶液增加量与参加反应的铁的质量关系，即可由反应前后溶液的增加求出样品中含铁的质量。

【解答】解：设参加反应铁的质量为 x

$$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2 \uparrow \quad \Delta m = 56 - 2 = 54$$

$$x \rightarrow 55.4 \rightarrow 50.54g$$

$$56x = 5.4g$$

$$x = 5.6g$$

由以上计算可知，C 正确，A、B、D 错误。

故选 C。

【点评】根据题意判断随反应发生溶液质量会增加，此为解决问题的技巧，利用这一特殊关系，可使计算过程大为简化。

6. 【分析】根据质量守恒定律可以知道，晶体中的氮元素和氨气中的氮元素的质量相等，而晶体中的铁元素的质量和生成的氧化铁中的铁元素的质量相等，可以据此结合元素的质量比的计算方法列出等式，求出 x、y 的质量比即可。

【解答】解：据质量守恒定律可以知道，晶体中的氮元素和氨气中的氮元素的质量相等，而晶体中的铁元素的质量和生成的氧化铁中的铁元素的质量相等，即：

$$56x : (14 \times 2) : (2.0g \times 56 \times 256 \times 2 + 16 \times 3 \times 100\%) = (0.85g \times 14) : (14 \times 1 + 1 \times 3)$$

$\times 100\% \text{)}$

解得:  $x: 1: 1$

故选 A.

【点评】解得这类题目注意质量守恒定律的运用, 同时如果能够正确的运用元素守恒的思想来解得类似题目能够起到事半功倍的效果.

7. 【分析】A、根据反应的化学方程式, 判断反应中两气体的分子个数关系, 利用相同体积的气体具有相同的分子数, 确定参加反应的和 O<sub>2</sub> 的体积比; B、根据反应的化学方程式, 判断反应中反应前后气体的分子个数关系, 利用相同体积的气体具有相同的分子数, 确定生成的 2 分子个数与原来气体分子数关系; C、根据反应的化学方程式, 判断反应中反应前后气体的分子个数关系, 利用相同体积的气体具有相同的分子数, 确定反应后气体的体积为原来气体体积关系; D、根据化学变化前后原子的种类、个数不变, 可根据原混合气体中 C、O 原子的个数比判断反应后的气体中 C、O 原子的个数比.

【解答】解: A、反应的化学方程式为 22 点燃.

22, 参加反应的和 O<sub>2</sub> 的分子个数比为 2: 1, 则参加反应的和 O<sub>2</sub> 的体积比为 2: 1; 故 A 正确;

B、反应的化学方程式为 22 点燃.

22, 每 2 个分子与 1 个 O<sub>2</sub> 分子反应生成 2 个 2 分子, 而原混合气体中和 O<sub>2</sub> 分子个数相等, 则生成的 2 分子个数为原来气体分子数的二分之一; 故 B 不正确;

C、反应的化学方程式为 22 点燃.

22, 每 2 个分子与 1 个 O<sub>2</sub> 分子反应生成 2 个 2 分子, 即三体积混合气体反应后变为二体积, 而原气体为相同体积的和 O<sub>2</sub> 混合, 即四体积的混合气体反应后还有一体积氧气剩余; 因此, 反应后气体的体积为原来的四分之三, 故 C 正确;

D、原气体为相同体积的和 O<sub>2</sub> 混合, 混合气体中和 O<sub>2</sub> 分子个数为 1: 1, 其中 C、O 原子个数比为 1: 3; 根据化学变化前后原子的种类、个数不变, 反应后的气体中 C、O 原子的个数比仍为 1: 3; 故 D 不正确;

故选.

【点评】本题需要通过准确理解所给的重要信息, 利用该信息实现分子个数与气体体积之间的转换, 体现出获取信息与处理信息的能力.

8. 【分析】根据物质之间的反应及物质的性质进行分析, 在金属活动性顺序中, 氢前的金属能与酸反应生成氢气, 氧化铜能与硫酸反应生成硫酸铜和水, 位置在前的金属能将位于其后的金属从其盐溶液中置换出来, 碳不与硫酸反应据此分析解答即可;

【解答】解: A、根据反应前后物质的质量变化可知该反应生成了氢气, 其质量是 1550604.80.2g; 根据黑色混合物的信息可知生成的氢气只能是由锌与硫酸反应制得;

设生成氢气 0.2g 需要硫酸的质量为 x, 则有

$$24=42 \uparrow$$

$$98 \quad 2$$

$$x \quad 0.2g$$

$$98x=20.2g$$

$$\text{解得: } 9.8g$$

该稀硫酸中溶质的质量分数最小为: 9.8g/50g

$$\times 100=19.6\%$$

由于该反应中硫酸可能没有完全反应, 所以根据刚才的计算可以知道该硫酸溶液的质量分数最小是为 19.6%.

- B、若溶液为无色, 推出溶液中无有色的 2+、2+, 则铁元素铜元素只能在剩余的固体中, 所以固体中有则溶液中不会有 H<sub>2</sub> (会与铁反应); C、若溶液为无色, 推出溶液中没有有色的 2+, 2+, 则铁元素铜元素反应后只能在剩余的固体中, 所以固体中有, 另外还一定有不反应的 C; D、若溶液为浅绿色, 则溶液中有 2+, 但也有可能固体中也有, 所以题目中说“一定”是错的;

故选

【点评】本题考查了金属活动性顺序的应用以及根据化学方程式的有关计算, 完成此题, 可以依据选项提供的信息以及已有的知识进行.

9. 【分析】根据可燃物乙醇发生不完全燃烧, 其中氢元素全部生成水而碳元素生成了 2, 利用化学变化前后元素质量不变, 可由生成水的质量计算出燃烧的乙醇的质量; 乙醇中所含碳元素的质量与燃烧产物 2 中碳元素质量相等, 利用两气体的总质量与其中碳元素总质量可计算其中含的质量.

【解答】解: 根据乙醇燃烧时其中氢元素全部生成水, 生成 H<sub>2</sub>O 的质量为 10.8g 时燃烧乙醇的质量 = 10.8g × 1 × 218 × 100% = 646 × 1009.2g  
9.2g 乙醇中 C 元素的质量 = 9.2g × 12 × 246  
 $\times 1004.8g$

总质量为 27.6 克燃烧的产物中、2 的总质量 = 27.610.816.8g, 设其中的质量为 y, 则

$$y \times 1228$$

$$\times 100 (16.8) \times 1244$$

$$\times 1004.8g$$

$$1.40g$$

故选 A.

10. 【分析】方案设计: 根据实验目的可以知道, 为了使实验结果更准确, 在 C 装置后加一个吸收二氧化碳的装置, 可以据此解答. 而乙同学的装置中没有干燥和除杂装置, 而使装置中挥发出的氯化氢气体等进入而使实验结果不准确, 可以据此解答该题.

实验步骤: 为了防止锥形瓶中空气中含有的二氧化碳进入 C 装置而被吸收, 所以应该在步骤 (2) 后再连接 C 装置, 可以据此解答该题.

进行实验: (1) A、若通入气体速度过快则会使反应不完全而使称得的质量减少;

B、沉淀过滤后没有洗涤, 会使沉淀质量增加;

C、沉淀没有干燥直接称量, 可以使称得的质量增加;

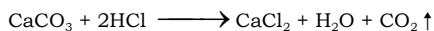
D、由于 1g 以下用游码, 所以造成的误差一般不会超过 1g, 可以据此判断.

(2) 根据氢氧化钡溶液和二氧化碳反应的化学方程式结合碳酸钡的质量可以求算出二氧化碳的质量;

(3) 根据反应的化学方程式结合二氧化碳的质量可以求算出碳酸钙的质量, 进而求出碳酸钙的质量分数.

实验反思: 在吸收二氧化碳时, 碱溶液的浓度越大越利于吸收, 可以据此解答该题.





$\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$ 生成 $\text{CaCl}_2$ ，由于 $\text{Ca}$ 元素守恒，故不管是 $\text{CaCO}_3$ 与 $\text{HCl}$ ，或者 $\text{CaO}$ 与 $\text{HCl}$ ，生成的 $\text{CaCl}_2$ 与 $\text{Ca}$ 元素的物质的量相同。 A 正确  
观察第二、第三反应发现 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$ 与 $\text{HCl}$ 的反应比相同，故不管 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$ 谁多谁少，参加反应的 $\text{HCl}$ 量相同。 B 错误

由前两个反应观察得， $\text{CaCO}_3$ 与 $\text{CO}_2$ 的反应比为 1:1，故不管是煅烧，还是与 $\text{HCl}$ 反应生成的 $\text{CO}_2$ 总量是相同的。 C 正确

O 元素的质量分数通过极值法来判断：初始时全是 $\text{CaCO}_3$ ：

$$C\% = \frac{16 \times 3}{100} = 48\% \text{, 假设全部反应全变为 CaO : 怎此时}$$

$$C\% = \frac{16}{56} \approx 28.6\%, \text{ 按照这个变化趋势判断。 D 正确}$$

所以答案为 B

(2016 浦东二模) 3. 某露置于空气中的生石灰干燥剂，测得其中 $\text{Ca}$ 元素

质量分数为 60%，向 10g 干燥剂中加足量稀盐酸使其完全溶解。正确的说法是

- A. 加入盐酸一定有气泡产生
- B. 生成 $\text{CaCl}_2$ 的物质的量为 0.15mol
- C. 此包干燥剂的组成可能是 $\text{CaCO}_3$
- D. 干燥剂的成分可能是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 的混合物

分析：生石灰干燥剂在空气中会发生变化



由于变质情况不确定，所以通过计算比对 $\text{Ca}$ 元素质量分数，从而判断成分的可能性。

$$\text{极值法：全是 CaO 时: } C\% = \frac{40}{56} \approx 71.4\%$$

$$\text{全是 } \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ 时, } C\% = \frac{40}{74} \approx 54.1\%$$

$$\text{全是 } \text{CaCO}_3 \text{ 时, } C\% = \frac{40}{100} = 40\%$$

所以可能的成分组合有：① $\text{CaO}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ② $\text{CaO}$ 、 $\text{CaCO}_3$ ③ $\text{CaO}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$

故 A、C、D 错误

生成 $\text{CaCl}_2$ 的物质的量，通过 $\text{Ca}$ 元素守恒，所有的 $\text{Ca}$ 反应后都会变成 $\text{CaCl}_2$ ，

计算得： $n(\text{Ca})=0.15\text{mol}$ ，故生成 $\text{CaCl}_2$ 的物质的量为 0.15mol。

所以答案为 B

(2016 阜阳二模) 4. 实验室有碳酸钾和碳酸钙的固体混合物 50g，与 500g

质量分数为 14% 的盐酸充分反应，则反应后的溶液蒸干得到 54.4g 固体，则原混合物中金属元素的质量分数为（ ）

- A. 44%
- B. 46%
- C. 50%
- D. 52%



反应后 $\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{HCl}$ 通过蒸发都会挥发，剩下的固体质量变化是由于 $\text{Cl}$ 元素与 $\text{CO}_3$ 根的质量差产生的

观察发现： $\text{Cl}$ 元素与 $\text{CO}_3$ 根的反应比为 2:1

假设参加反应的 $\text{Cl}$ 元素为 $2n\text{ mol}$ ，

$$\text{则 } m(\text{Cl}) = 2nmol \times 35.5\text{ g/mol} = 71ng$$

$$m(\text{CO}_3) = nmol \times 60\text{ g/mol} = 60ng$$

$$\Delta m = 71n - 60n = 4.4g$$

$$\therefore n = 0.4mol$$

$$\therefore m(\text{CO}_3) = 0.4mol \times 60\text{ g/mol} = 24g$$

$$\therefore c_{\text{金属}}\% = \frac{50 - 24}{50} = 52\%$$

所以答案为 D

(2016 崇明二模) 5. 某碳酸钙和氧化钙组成的混合物中钙元素的质量分数

为 60%，将 100g 该混合物高温煅烧至固体质量不再改变。有关结论正确的是（ ）

- A. 煅烧后固体中钙元素的质量分数减少
- B. 共生成 1mol 氧化钙
- C. 煅烧后固体中氧元素的质量不变
- D. 共生成 16g 二氧化碳



A、反应前后 Ca 元素守恒，固体剩余物的质量减少，所以煅烧后固体中钙元素的质量分数增大，故 A 错误；

B、 $100\text{g}$  混合物含钙元素的质量 $=100\text{g} \times 60\% = 60\text{g}$ ，反应前混合物中钙元素的质量也为  $60\text{g}$ ；反应后钙元素的质量也为  $60\text{g}$ ，即  $n(\text{Ca}) = 1.5\text{mol}$ ，所以  $n(\text{CaO}) = 1.5\text{mol}$ ，

题目问生成  $1\text{mol}$  氧化钙，理论上可以通过计算得到具体的  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$ ，可以推出具体的生成量，但是上海中考不要求掌握这类计算方法，故出题者本意应该是反应后， $\text{CaO}$  一共是多少  $\text{mol}$  比较合适，故 B 错误；

C、碳酸钙煅烧生成氧化钙和二氧化碳，二氧化碳气体逸出，所以煅烧后固体中氧元素的质量减少，故 C 错误；

D、反应后  $n(\text{CaO}) = 1.5\text{mol}$ ，所以  $m(\text{CaO}) = 84\text{g}$ ，反应前后质量减少的就是二氧化碳的质量，所以

$$m(\text{CO}_2) = 100\text{g} - 84\text{g} = 16\text{g}$$
，故 D 正确。

所以答案为 D.

(2016 奉贤二模) 6. 某碳酸钙和氧化钙组成的混合物中，钙元素的质量分数为  $50\%$ ，将  $40\text{g}$  该混合物高温煅烧到固体质量不再改变，则生成二氧化碳的质量是（ ）

- A.  $8.8\text{g}$     B.  $12\text{g}$     C.  $15.7\text{g}$     D.  $20\text{g}$



反应前后 Ca 元素守恒， $40\text{g}$  混合物中钙元素的质量为：

$$m(\text{Ca}) = 40\text{g} \times 50\% = 20\text{g}$$

所以  $n(\text{Ca}) = 0.5\text{mol}$ ，所以  $n(\text{CaO}) = 1.5\text{mol}$ ，所以

$$m(\text{CaO}) = 0.5\text{mol} \times 56\text{g/mol} = 28\text{g}$$

则生成二氧化碳的质量为： $40\text{g} - 28\text{g} = 12\text{g}$ ，

所以答案为 B.

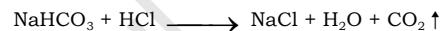
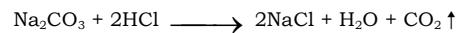
(2016 徐汇二模) 7. 一包混有杂质的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，其杂质可能是  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{NaHCO}_3$ ，今取  $10.6\text{g}$  样品，溶于水得澄清溶液，另取  $10.6\text{g}$  样品，加入足量的盐酸，收集到  $4\text{g}$   $\text{CO}_2$ ，则下列判断正确的是（ ）

- A. 样品中只含有  $\text{NaHCO}_3$   
B. 样品中一定混有  $\text{NaHCO}_3$ ，可能有  $\text{KCl}$   
C. 样品中有  $\text{NaHCO}_3$ ，也有  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
D. 样品中混有  $\text{KCl}$ ，也可能有  $\text{NaHCO}_3$

分析：溶于水得澄清溶液， $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$ ，故

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  不存在

另取  $10.6\text{g}$  样品，加入足量的盐酸，收集到  $4\text{g}$   $\text{CO}_2$



极值法：

当全是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  时，可计算得生成的  $m(\text{CO}_2) = 4.4\text{g}$

当全是  $\text{NaHCO}_3$  生成的，可计算得生成  $m(\text{CO}_2) \approx 5.55\text{g}$

综上，仅含有  $\text{NaHCO}_3$  时，生成的  $\text{CO}_2$  质量大于  $4\text{g}$ 。

所以答案为 D

(2015 奉贤二模) 46.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$  的固体混合粉末  $a\text{g}$ ，在加热条件下用足量 CO 还原，得到金属混合物  $2.41\text{g}$ ，将生成的  $\text{CO}_2$  气体用足量的澄清石灰水吸收后，产生  $0.05\text{mol}$  白色沉淀。则  $a$  的数值为

- A. 3.21    B. 3.59    C. 4.01    D. 7.41

答案：A

提示：O 元素守恒，极值法

(2015 松江二模) 8. 做氢气还原氧化铜实验，一段时间后停止加热，测得剩余固体中铜元素与氧元素的物质的量之比为  $5:3$ ，则已反应的氧化铜与原氧化铜的质量比是

- A. 3:5    B. 2:5    C. 2:3    D. 1:5

答案：B

提示：Cu 元素守恒，Cu 元素与 O 元素之间的关系

## 时事时政热点题组

1. (1) ①我国政府是人民的政府，政府的权力是人民赋予，要保证人民赋予的权力用来为人民谋利益，就必须对权力进行制约监督。

②权力是把双刃剑。政府权力运用得好，可以指挥得法、令行禁止、造福于民；权力一旦被滥用，超越了法律的界限，就可能滋生腐败，贻害无穷。为了防止权力的滥用，需要对权力进行制约和监督。

③我国的人民民主专政的国家性质决定了必须对政府权力进行制约和监督。

(2) 修改《野生动物保护法》应该遵循服从宪法的原则。因为宪法具有最高法律效力，宪法是制定普通法律的依据，普通法律的内容都必须符合宪法的规定，与宪法内容相抵触的法律无效。

(3) 宪法与公民生活息息相关。宪法规定公民的基本权利，并规定时限公民基本权利的保障措施；公民增强宪法意识，热爱宪法，捍卫宪法；将宪法原则转化为自觉的行为准则，落实在实际行动上。

(4) 宪法是根本法，是公民权利的保障书，是治国安邦总章程，具有最高法律效力，是其他法律的立法基础和立法依据。

## 2. (1) 依法治国 全民守法

(2) ①全面依法治国必须坚持厉行法治，推进科学立法、严格执法、公正司法、全民守法。②公民要学会在法治状态下生活，增强尊法学法守法用法意识，培育法治精神，培养正确的权利义务观念、契约精神、规则意识。③政府及其工作人员要率先做尊法守法的榜样，带动其他公民，共同守法。④厉行法治，需要加强法治宣传，弘扬法治精神，共同营造良好的法治文化环境，在全社会鲜明地树立起“遵纪守法光荣、违法乱纪可耻”的法治文化导向，实现社会的有序、公平、正义。

3. 甲同学观点错误，乙同学观点正确；疫情防控事关全局，作为公民行使自由时必须在法律允许的范围内，自由不是随心所欲的，它受道德、纪律、法律等社会规则的约束，公民在行使自由和权利时，不得损害国家的、社会的、集体的利益和其他公民合法的自由和权利。不做违背道德和法律的事情。

4. 与商家理论；举报或投诉。 商家侵犯了消费者的公平交易权；我们要依法维护自己的合法权利。 劝阻 我们应自觉遵守社会规则，遵循社会秩序；这是保护自己，尊重他人的表现。 敬业奉献；爱国主义 生

命是宝贵的，我们要珍视生命、敬畏生命、守护生命；防控疫情是对生命负责的态度，是我们每个人义不容辞的责任；生命的价值在于创造和贡献等。

5. (1) ①人类开发和利用自然，但不能肆意凌驾于自然之上，必须遵循自然规律。②实现人与自然和谐发展，建设生态文明，要以资源环境承载能力为基础，以自然规律为准则，以可持续发展、人与自然和谐共生为目标。

(2) ①因地制宜，制定相应的环保措施。②加大资金投入，大力发展经济，为保护黄河流域生态环境提供物质保障。③加强宣传教育，形成保护黄河流域生态环境的良好社会氛围等。(3) ①建设生态文明，促进人与自然和谐共生，要坚持节约资源和保护环境的基本国策，使青山常在，绿水长流、空气常新。②坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，实现中华民族永续发展。

6. (1)生命至上(或敬畏生命);人民利益高于一切:尊重和保障人权是我国的宪法原则;我国是人民民主专政的社会主义国家，国家的一切权力属于人民;全心全意为人民服务是党的根本宗旨;行政机关必须全心全意为人民服务，努力建设人民满意的服务性政府。

(2)国家行政机关必须依法行政；践行诚信等。

7. (1)①中国的社会主义制度具有集中力量办大事的优越性；②党和政府坚持以人民为中心和全心全意为人民服务的思想，以人为本；③党和政府让人民共享改革发展成果，为新冠患者提供免费救治；④在疫情防控中的逆行者、志愿者等强烈的社会责任感和无私奉献的精神等。

(2)①体现了负责任的大国担当，生动践行了构建人类命运共同体的承诺；②中国为世界各国战胜疫情提供了中国智慧和中国方案；③中国特色社会主义制度的显著优势是打赢疫情防控战的坚强保障；④中国关怀生命、尊重生命的价值，关注他人命运，坚持共建共享，建设普遍安全的世界。

(3)①一手抓疫情防控，一手抓复工复产，确保防疫复工一体推进；②面对挑战与压力，我们要增强信心，运用自身的智慧，将挑战与压力转化为发展的动力和契机，积极寻求新的经济增长点，力争打赢防控疫情和恢复生产生活双战役，实现开创新的局面。

8. (1) 因为体现了党和政府坚持以人民为中心的发展思想；有利于我国全面

建成小康社会。

(2) 坚持和完善中国特色社会主义制度；坚持和完善统筹城乡的民生保障制度。

9. (1)材料一说明了人类正面临着全球重大传染性疾病（或新型冠状病毒肺炎疾病传染）问题。除此之外，全球还面临着：世界不稳定不确定性突出，世界经济经济增长动能不足，贫困分化日益严重，地区热点问题此起彼伏，恐怖主义、网络安全、气候变化等非传统安全威胁持续蔓延等全球性问题。

(2)①当今世界是一个紧密联系的世界，各国彼此影响，密不可分，休戚相关，任何一个国家都不可能独善其身。②没有哪个国家能够独自应对人类面临的各种挑战，也没有哪个国家能够退回到自我封闭的孤岛。③面对疫情，不仅需要世界各国的一致行动，同舟共济，加强合作，而且需要各国人民间的相互信任、守望相助和共同担当；④采取共同行动，承担共同责任，构建人类命运共同体，成为各国解决新冠肺炎病毒问题的必然选择。

(3)①从中国积极主动地承担起相应的责任可看出中国是一个负责任的大国；②中国在这次全球新冠肺炎疫情中为世界贡献了中国方案、中国智慧和力量；③充分展现了中国特色社会主义制度“集中力量办大事”的独特优势；④中国的疫情阻击战作出了巨大牺牲，为世界各国防控疫情赢得了时间，是中国构建人类命运共同体的一次伟大实践。⑤如果涉及到本次考试内容以外的观点如党的宗旨、理念；科技方面结论等也视为正确。

10. (1) 创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。科技的本质就是创新；创新发展是中华民族复兴的国运所系。

(2) 学习，不仅让我们能够生存，而且让我们能够拥有更充实的生活。学习就是给生命添加养料。学习点亮我们心中的明灯，激发前进的动力。

(3) 青少年要了解疫情知识，做好自我保护；遵守地方政府管理，勤洗手，出门戴口罩；在网上宣传疫情防控知识，服从管理；不在网上发布谣言等。

11. (1) ①全国人大依法行使国家立法权。②我国坚持依法治国基本方略。③法治要求实行良法之治。④科学立法、严格执法、公正司法、全民守法。

⑤我们要保护野生动物，实现人与自然和谐相处。

(2) ①国家：制定和完善相关法律法规。②相关部门：依法打击相关违法行为；加大宣传力度，让拒食野味，文明饮食理念成为全社会共识。③企业：依法自律，规范自身经营行为，不收购、加工、销售野生动物及其制品。④公

民：提升社会责任感，树立正确的健康理念，养成文明科学的饮食习惯。发现相关不法行为，积极举报。

(3) ①中华文化博大精深、源远流长的见证。这有利于结合新时代的发展，不断提高中医的水平，保持中华文明不中断，并将中华文化发扬光大。②中华文化积淀着中华民族最深层的精神追求，代表着中华民族独特的精神标识，为中华民族的伟大复兴提供精神动力。中医走出国门，造福世界人民，有利于传承弘扬优秀中华文化，提升国家文化软实力。

12. (1) 党和政府坚持以人民为中心的发展思想；党和国家坚持立党为公、执政为民，全心全意为人民服务的思想；党的奋斗目标是增进民生福祉。

(2) 创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。科技的本质就是创新；创新发展是中华民族复兴的国运所系。

(3) 听从学校和老师安排，认真学习网课，完成老师布置的学习任务；积极参加体育锻炼；保持健康生活方式，做好个人清洁卫生。

13. (1) ①中国共产党领导中国人民开辟了中国特色社会主义道路，形成了中国特色社会主义理论体系，确立了中国特色社会主义制度，发展了中国特色社会主义文化，这是中国自信、民族自信的根本所在。②在党的领导下，中国特色社会主义伟大事业不断取得新的成就，国家富强、民族振兴让中国人更加自信。(2) 题中网友的说法是错误的。①法律是最刚性的社会规则，不违法是人们行为的底线；任何违法行为都要受到法律的制裁，张某已经受到了处罚。②我国宪法明确规定：“国家尊重和保障人权。”尊重和保障人权是我国的宪法原则，它要求各级国家机关树立尊重和保障人权的理念，加强人权法治保障，保证人民依法享有广泛权利和自由。③行政机关在执法过程中，应当树立尊重和保障人权的意识，做到严格规范公正文明执法。④国家权力必须在宪法和法律限定的范围内行使，国家机关行使权利应当有法律依据，不能超越权限行使权力，也不能滥用权利。⑤国家权力的行使不能任性，法定职责必须为法，无授权不可为。(3) ①生命是宝贵的，要坚持生命至上，敬畏生命，在平凡中创造伟大。②艰苦奋斗是中华民族的传统美德，要发扬艰苦奋斗的精神。③敬业是社会主义核心价值观的重要内容，要弘扬敬业精神，履行工作职责，爱岗敬业。④坚持国家利益至上，要树立国家利益意识，增强维护国家利益的责任感和使命感。⑤个人是社会的有机组成部分，要培养亲社会行为，积极参加社会公益活动。

14. (1) 以人民为中心的理念；党的初心和使命；国家的总体安全观；人民生命安全和身体健康；改革、发展、稳定的关系；对外开放是我国的基本国策；四个自信；做自信的中国人等。

(2) ①中国面对各种区域性和全球性危机与难题，积极采取相关行动。②中国是一个负责任的大国，在国际上的影响力和感召力不断增强。③中国致力于成为世界和平的建设者、全球发展的贡献者、国际秩序的维护者。④中国为全球治理展现出的中国智慧令国际社会对中国充满信心。

(3) 科教兴国（创新驱动发展）。

(4) 我们要对自己、他人、社会、国家负责；珍爱生命，勤洗手，戴口罩，注意防控疫情；养成正确的学习习惯，要按照计划去学习，做到停课不停学；不传谣、不信谣，传播正能量；捐款捐物、写倡议书等。

15. (1) 舍生取义、勇于担当，爱岗敬业、无私奉献。

(2) ①在五千多年的发展历程中，中国人民形成了以爱国主义为核心的团结统一、爱好和平、勤劳勇敢、自强不息的伟大民族精神。②一个民族要生存和发展，就要有昂扬向上的民族精神。③伟大民族精神始终是中华民族生生不息、发展壮大的强大精神支柱，是我国各族人民团结奋斗的牢固精神纽带，是激励中华儿女实现中国梦的不竭精神动力。④新型冠状病毒，突然袭击了

全国，整个中华民族正经历着严峻的抗疫考验。多难兴邦。只有弘扬团结统一、勤劳勇敢、自强不息的伟大民族精神，我们才能经受血与火、生与死的考验，战胜了各种艰难险阻、天灾人祸，才能变得更加强大，才能取得这次抗击疫情胜利。

16. (1) 制定方案；搜集资料；确定主持人；人员分工；场地布置等。  
(2) 没有中国共产党就没有中国特色社会主义；改革开放是决定当代中国命运的关键抉择；中国特色社会主义制度具有强大的生命力；中华民族迎来了从站起来到富起来，强起来的伟大飞跃等。

(3) 赞同同学甲，理由：民族精神是民族的魂魄；五四精神体现了以爱国主义为核心的团结统一、爱好和平，勤劳勇敢、自强不息的伟大民族精神；五四精神是中华民族精神的具体体现，具有鲜明的先进性和时代性。

赞同同学乙，理由：弘扬五四精神有利于鼓舞青年肩负使命，振兴中华；有利于弘扬爱国主义精神；有利于增强民族向心力和凝聚力；有利于实现“两个一百年”的奋斗目标等。

(4) ①人生难免有挫折；我们要养成自信自强的生活态度；勇敢面对困难挫折等。②敢于质疑；注重探索与实践；培养创新的兴趣和好奇心等。

## VI历史

### 人名与作品

#### Test1

1. 对联是我国传统文化的瑰宝。对联“草堂留后世，诗圣著千秋”是对哪位诗人的写照（ ）

- A. 李白      B. 杜甫      C. 白居易

**【分析】**本题主要考查杜甫的诗歌的相关史实。唐朝的诗歌内容丰富、风格多样，是我国诗歌创作的黄金时代。成就最高、影响最大的诗人有李白、杜甫和白居易。

**【解答】**杜甫生活在唐朝由盛转衰的时代，他的诗深刻反映了那个动荡的历史时代，真挚地表现了他关心国家盛衰和民生疾苦的心情，人们称之为“诗史”。杜甫感情真挚，笔触细腻，风格雄浑，语言简练。被后人尊为“诗圣”。对联“草堂留后世，诗圣著千秋”是对诗人杜甫的写照。选项B符合题意。

故选：B。

2. “春江潮水连海平，海上明月共潮生。”是哪个时期的作品？（ ）

- A. 唐朝      B. 宋朝      C. 元朝

**【分析】**本题主要考查唐朝的诗歌。唐朝是中国历史上诗歌创作的黄金时期。当时的文人士子，以唱和吟诵诗歌作为社会交往和抒发情怀的重要方式。唐诗题材丰富，风格多样，传世的诗歌有50000多首。唐朝诗坛气象万千，名家辈出，最为著名的有李白、杜甫、白居易等。

**【解答】**“春江潮水连海平，海上明月共潮生。”出自唐朝诗人张若虚的《春江花月夜》，选项A符合题意；综合上述分析可知选项BCD项排除。

故选：A。

3. 唐朝时，用“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”的诗句勾画庐山瀑布壮丽图景的使人是被人们称为“诗仙”的（ ）

- A. 杜甫      B. 白居易      C. 柳宗元

**【分析】**本题主要考查“诗仙”的相关史实。人们称李白为“诗仙”。

**【解答】**李白生活在盛唐时期，李白的诗气势磅礴，豪迈奔放，感情热烈，想象丰富，语言清新明快，意境奇妙，语言轻快，一生写下了不少讴歌祖国名山大川的壮丽诗篇，人们称他为“诗仙”，他代表作有《早发白帝城》

《蜀道难》等。“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”的诗句出自李白的《望庐山瀑布》。唐朝时，用“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”的诗句勾画庐山瀑布壮丽图景的诗人，是被人们称为“诗仙”的李白。

故选：D。

4. 世界现存的最早的标有年代的雕版印刷品是（ ）

- A. 《古兰经》      B. 《金刚经》      C. 《易经》  
D. 《四书五经》

**【分析】**本题考查世界现存的最早的标有年代的雕版印刷品的名称。

**【解答】**印刷术是我国古代的四大发明之一，唐朝已经发明雕版印刷术，最著名的是《金刚经》。《金刚经》是世界上现存的最早的、标有确切日期的雕版印刷品。选项B符合题意。

故选：B。

5. 玄奘大师曾大量印刷普贤菩萨像，散施四方。这种印刷方式应是（ ）

- A. 拓石      B. 活字印刷      C. 雕版印刷  
D. 激光印刷

**【分析】**本题主要考查雕版印刷术的相关史实。掌握相关基础知识。

**【解答】**隋唐时期，已有雕版印刷的佛经、日历、诗集。唐咸通九年（868）印制的《金刚经》是世界上现存最早的、标有确切日期的雕版印刷品。玄奘大师生活在唐朝，玄奘大师曾大量印刷普贤菩萨像，散施四方。这种印刷方式应是雕版印刷。

故选：C。

6. 玄奘西行是古代中印两国人民友好交往的见证，他以亲身见闻写成的一部重要书籍是（ ）

- A. 《马可•波罗行纪》      B. 《金刚经》  
C. 《大唐西域记》      D. 《西游记》

**【分析】**本题考查的是学生对历史基础知识的掌握。题干中“玄奘”是解答本题的关键。

**【解答】**A. 《马可•波罗行纪》的作者意大利人马可•波罗。  
B. 《金刚经》是来自印度的初期大乘佛教。

C. 唐贞观年间，玄奘西行天竺带回大量佛经，并把自己西行途中见闻口述

下来，由弟子整理成书，这就是著名的《大唐西域记》。

D. 《西游记》作者吴承恩，是一部长篇神话小说。

故选：C。

7. 在抗击新冠肺炎的日本援华物资上有“山川异域，风月同天”的字样（如图），

据考证这与唐朝高僧东渡日本的故事有关，此处的“高僧”是（ ）



### 日本援华医疗物资

A. 张骞

B. 玄奘

C. 鉴真

【分析】本题依据题干“唐朝高僧东渡日本”可以看出，考查的知识点是唐朝的对外交往。

【解答】由“唐朝高僧东渡日本”结合所学，鉴真，唐朝高僧，为弘扬佛法，唐玄宗时，六次东渡，到达日本，为中日的经济文化交流作出了突出贡献。可知，“高僧”是鉴真。

故选：C。

8. 两宋时期，一行业在南方兴起并成为我国古代手工业中的一个重要行业。这一行业是（ ）

A. 丝织业

B. 棉纺织业

C. 造船业

【分析】本题主要考查南宋时南方兴起的手工业部门。宋代南方的手工业非常繁荣。北宋时，南方的丝织业有了很大的发展，蜀地丝织品“号为冠天下”。

【解答】宋代南方的手工业非常繁荣。北宋时，南方的丝织业有了很大的发展，蜀地丝织品“号为冠天下”。南宋时期，从海南岛兴起的棉织业已发展到东南沿海地区。

故选：B。

9. 从贝币到铜币、纸币再到今天的移动支付，都反映了经济的不断发展。我国

最早的纸币“交子”最初出现在（ ）

A. 长安

B. 洛阳

C. 泉州

【分析】本题考查了宋代南方经济的发展。自北宋开始，我国古代商业空前繁荣，主要表现有：南方都市商业发达，海外贸易兴盛，出现了世界上最早的纸币——交子。在此基础上，到南宋时期，我国古代的经济重心转移到了南方。

【解答】结合所学知识可知，由于金属货币携带不便，北宋前期，四川地区出现交子，是世界上最早的纸币。南宋时，纸币发展成与铜钱并行的货币。交子的出现，有利于商业活动，促进了各地区经济文化的交流。

故选：D。

10. 宋代，在主要港口设立的市舶司的职能是（ ）

A. 执行削藩政策

B. 监察百

官

C. 管理海外贸易

D. 主持变

法

【分析】本题考查的知识点是宋代南方经济的发展。南方都市商业发达，海外贸易兴盛，出现了世界上最早的纸币——交子。在此基础上，到南宋时期，我国古代的经济重心转移到了南方。

【解答】宋代商品经济繁荣，政府鼓励海外贸易，宋代的海外贸易发达。为加强对海外贸易的管理，设置市舶司。

故选：C。

11. 宋朝高度发达的商业文明，反映在人们日常生活的方方面面，假如你生活在北宋，你有可能做到的是（ ）

①去瓦子看节目表演 ②携带交子去买大宗商品 ③贩卖丝绸到海外 ④阅读小说《红楼梦》

A. ②③④

B. ①③④

C. ①②④

【分析】本题考查了宋代的社会生活。宋代随着农业、手工业和商业的发展，与之相适应的民俗文化也大放异彩。

【解答】生活在宋代东京的普通市民可以吃占城稻做的米饭、可以和朋友们一起玩蹴鞠、可以去瓦子欣赏各种表演节目，携带交子去买大宗商品，可以贩卖丝绸到海外，①②③符合题意；④清代的小说创作取得了空前的成就，其中艺术成就最高、影响最深远的是曹雪芹的《红楼梦》，生活在北

宋不可能做到阅读小说《红楼梦》。

故选：D。

12. 多少个不眠之夜我们为你疯狂——足球，做为足球城的一员，你知道古

代足球蹴鞠是哪个朝代的主要娱乐活动（ ）

- A. 唐朝      B. 宋朝      C. 明朝

【分析】本题以多少个不眠之夜我们为你疯狂——足球为切入点，考查宋代的社会生活的相关知识点。

【解答】宋代，随着商品经济的发展和市民阶层的扩大，蹴鞠运动得到了极大地发展。这一时期，蹴鞠更容易踢出花样，观赏性趣味性更强了。

故选：B。

13.《资治通鉴》是我国第一部编年体通史巨著。下列史实能在此书中查到的是（ ）

- A. 夏、商、西周三代的更替      B. 战国七雄  
C. 元灭南宋      D. 宋辽和议

【分析】本题主要考查《资治通鉴》记述的内容的相关史实。宋神宗对《资治通鉴》的评价“鉴于往事，有资于治道”。

【解答】北宋司马光编写的《资治通鉴》是我国第一部编年体通史巨著。《资治通鉴》历时 19 年编成。全书 294 卷，按年月日的顺序记述了从战国的韩、赵、魏三家分晋至五代末年共 1362 年的历史。选项 B 能在此书中查到，符合题意。

故选：B。

14. 北宋皇帝宋神宗曾为北宋司马光的通史巨著赐名为“鉴于往事，有资于治道。”该部著作是（ ）

- A.《史记》      B.《汉书》      C.《后汉书》  
D.《资治通鉴》

【分析】本题主要考查北宋司马光的《资治通鉴》的历史地位的相关史实。注意区别掌握《资治通鉴》和司马迁的《史记》。

【解答】北宋司马光编写的《资治通鉴》是我国第一部编年体通史巨著。《资治通鉴》历时 19 年编成。全书 294 卷，按年月日的顺序记述了从战国的

韩、赵、魏三家分晋至五代末年共 1362 年的历史。宋神宗对它的评价“鉴

于往事，有资于治道”。选项 D 符合题意。

故选：D。

15. 位居“元曲四大家”的首位，被誉为“东方的莎士比亚”。在他的作品中，既有皇亲国戚葛屁的凶横残暴，又有童养媳窦娥的悲惨遭遇。这说的是（ ）

- A. 马致远      B. 苏轼      C. 李清照

【分析】本题考查关汉卿的成就。关键信息是“东方的莎士比亚”。

【解答】元曲由杂剧和散曲组成。元杂剧把音乐、歌舞、动作、念白熔于一炉，是比较成熟的戏剧形式，元杂剧的出现，标志着我国戏曲艺术的成熟。元朝剧作家人才辈出，其中最优秀的是关汉卿，其代表作是悲剧《窦娥冤》，关汉卿位居“元曲四大家”的首位，被誉为“东方的莎士比亚”。D

符合题意。

故选：D。

16. 某同学举办“中国古代文化”图片展览，下列人物应该人选“宋元篇”的是（ ）



① 司马迁

② 司马光

③ 关汉卿

④ 李清照

- A. ①②③

- B. ②④

- C. ②③④

【分析】本题主要考查宋元时期的中国古代文化的相关史实。掌握相关基础知识。可用排除法。

【解答】据所学知识可知，司马迁生活在汉武帝时期，由题干中的限制词“宋元篇”可判断①司马迁不应入选。司马光是北宋时期的史学家，关汉卿是元朝时期的剧作家，李清照是宋朝时期的词人，②③④符合题意，故选项 C 正确。

故选：C。

17. 位于枣庄市峄城区青檀寺景区内的榴园碑林镌刻了古今中外书法珍品百余

幅，风格迥异，给人以美的享受。字体劲秀雄健、功力深厚的元朝书法家是

( )

A. 王羲之

B. 颜真卿

C. 苏轼

**【分析】**本题主要考查元朝书法家赵孟頫的书法的相关史实。掌握赵孟頫的书法特色。

**【解答】**元代最著名的画家是赵孟頫，他的山水画、花鸟画、人物画，无不传神，富有情趣，当时人称颂他的画属于“神品”。元朝赵孟頫的书法，劲秀雄健，功力深厚。选项 D 符合题意。

故选：D。

18. 北宋画家张择端的名画《清明上河图》反映了哪座城市商贸繁荣的景象

( )

A. 临安

B. 长安

C. 汴京

**【分析】**本题主要考查《清明上河图》的相关史实。掌握相关基础知识。

**【解答】**北宋著名画家张择端的《清明上河图》，描述了北宋东京汴河沿岸的风光和繁华景象。选项 C 符合题意。

故选：C。

19. 11 世纪中期，发明活字印刷术的是( )

A. 蔡伦

B. 毕昇

C. 黄道婆

**【分析】**本题考查发明活字印刷术的人物。北宋时期，平民毕昇发明活字印刷术。

**【解答】**11 世纪中期，北宋时期，平民毕昇发明活字印刷术，提高了印刷速度，促进了教育和文化的发展。

故选：B。

20. 火药开始运用于军事领域是在( )

A. 唐朝末年

B. 南宋时期

C. 北宋时

期

D. 元朝时期

**【分析】**本题考查火药的应用，知道唐朝末年，火药开始用于军事。

**【解答】**火药是古代炼丹家发明的，唐朝末年，火药开始用于军事，到宋代火药被广泛用于军事。

故选：A。

21. 中国古代海船上最早开始使用指南针的时期是( )

A. 唐朝

年

B. 北宋末年

D. 明朝

**【分析】**本题主要考查最早开始使用指南针的时期。

**【解答】**宋代开始用人造磁铁制成指南的工具。人们用带有磁性的钢针放在碗边，或用线将针悬起，钢针就可以灵活地指向南方。后来人们把这种有磁性的钢针安置在刻有度数的盘中，于是就制成了罗盘。北宋末年，中国的海船上开始使用指南针。乘坐中国海船的阿拉伯商人将指南针传到阿拉伯国家，后来又传到欧洲，大大促进了世界远洋航海技术的发展。中国的海船上开始使用指南针来辨别方向，最早可以追溯到北宋末年。

故选：B。

22. 下列关于中国古代“四大发明”的表述不正确的是( )

A. 隋唐时期，已有雕版印刷的佛经、诗集

B. 元朝末年，火药开始用于军事

C. 北宋时期，制成指南针，并开始用于航海事业

D. 北宋时期，发明了活字印刷术

**【分析】**本题考查中国古代四大发明，知道唐朝末年火药开始用于军事。

**【解答】**唐朝末年火药开始用于军事，不是元朝末年。故表述不正确的是元朝末年，火药开始用于军事。

故选：B。

23. 《三国演义》有三顾茅庐、七擒七纵、空城计、借东风等脍炙人口历史故事。这些故事的主角都是( )

A. 曹操

B. 刘备

C. 孙权

**【分析】**本题主要考查诸葛亮的战略战术的相关史实。通过历史故事掌握历史知识也是学习历史的重要方法。

**【解答】**根据所学知识可知，三顾茅庐说的是刘备三请诸葛亮的故事。七擒七纵描述的是诸葛亮七擒孟获的故事。空城计描述的是诸葛亮智退司马懿的故事。诸葛亮借东风的故事发生于赤壁之战中，选项 D 符合题意；曹操与三顾茅庐无关，选项 A 排除；刘备与七擒七纵无关，选项 B 排除；孙权与三顾茅庐无关，选项 C 排除。

故选：D。

24. 《三国志》为二十四史之一，经过罗贯中整理创作，成为《三国志通俗演

义》，作者把孔明祭东风、孙权与刘备剑砍石块成十字等虚构情节与真人实事混合以提高读者兴趣，其方法是将信史更浪漫化。据此，你认为《三国志通俗演义》（ ）

- A. 描写的内容完全符合历史事实
- B. 是对《三国志》的完善和补充
- C. 是作者凭空想象的虚构作品
- D. 是以史实为基础的文学创作

【分析】本题考查《三国志通俗演义》。注意掌握相关基础知识。

【解答】《三国志》为二十四史之一，经过罗贯中整理创作，成为《三国志通俗演义》，作者把孔明祭东风、孙权与刘备剑砍石块成十字等虚构情节与真人实事混合以提高读者兴趣，其方法是将信史更浪漫化。据此，你认为《三国志通俗演义》是以史实为基础的文学创作。《三国演义》是我国四大古典小说之一，由元末明初文学家罗贯中所著，是我国第一部长篇历史小说，是我国章回体小说的开山之作，描写了从东汉末年到西晋初年之间近 105 年的历史风云，以描写战争为主，反映了东汉末年的群雄割据混战和魏、蜀、吴三国之间的政治和军事斗争。

- 故选：D。
25. 书中以官逼民反为主题，描写了宋代梁山泊各路好汉反抗官府压迫的武装斗争。这部小说是（ ）
- A. 《三国演义》
  - B. 《水浒传》
  - C. 《西游记》
  - D. 《红楼梦》

【分析】本题主要考查《水浒传》记述的内容。对比掌握我国的四大文学名著、写作特点及其内容和历史地位。

【解答】《水浒传》是元末明初另一部优秀的长篇小说，作者施耐庵。书中以官逼民反为主题，揭示了从皇帝到各级贪官污吏的丑恶嘴脸，描写了宋代梁山泊各路好汉反抗官府压迫的武装斗争，通过生动、曲折的故事情节，成功地塑造出一批个性鲜明的英雄形象。《水浒传》运用白话描写故事进程和人物性格，洗练明快，生动传神。选项 B 符合题意。

故选：B。

26. 《牡丹亭》的作者是（ ）

- A. 汤显祖
- B. 关汉卿
- C. 张择端

【分析】本题主要考查《牡丹亭》的作者。明清时期，戏剧表演成为城乡人民重要的文化活动。

【解答】明清时期，戏剧表演成为城乡人民重要的文化活动。汤显祖是最富盛名的明朝戏剧家，他的代表作《牡丹亭》，通过神奇的爱情故事，有力地批判了吃人的封建礼教。选项 A 符合题意。

故选：A。

27. 明朝后期最负盛名的戏剧家是（ ）

- A. 罗贯中
- B. 施耐庵
- C. 吴承恩

【分析】本题考查明朝后期最负盛名的戏剧家汤显祖的相关史实。重点把握《牡丹亭》是汤显祖的代表作，作品通过神奇的爱情故事，有力地批判了吃人的封建礼教。

【解答】明朝时期，戏剧表演成为城乡人民重要的文化活动。不少剧作家创作了许多优秀的作品。汤显祖是明朝后期最负盛名的戏剧家。选项 D 符合题意。

故选：D。

28. 创作于清朝时期，至今已被译成多种文字，成为世界文化宝库不可多得的文学名著是（ ）

- A. 《红楼梦》
- B. 《三国演义》
- C. 《西游记》
- D. 《水浒传》

【分析】本题主要考查《红楼梦》的文学地位的相关史实。清代的小说创作取得了空前的成就，其中艺术成就最高、影响最深远的是曹雪芹的《红楼梦》。《红楼梦》具有高度的思想性和艺术性，堪称中国古典小说巅峰之作。

【解答】清代的小说创作取得了空前的成就，其中艺术成就最高、影响最深远的是曹雪芹的《红楼梦》。这部长篇小说初名《石头记》，曹雪芹以毕生的精力进行艰苦的创作，生前基本定稿了前 80 回。后来经高鹗整理续写了后 40 回，题名《红楼梦》，在乾隆晚期时排印面世。《红楼梦》是中国古典小说的巅峰，它描写了贾、王、史、薛四大封建家庭衰亡和贵族青年贾宝玉与林黛玉爱情悲剧，深刻鞭挞了封建礼教和封建制度的罪恶，揭示了封建社会必然崩溃的历史趋势，具有高度的思想性和艺术性，堪称中国古典小说巅峰之作。《红楼梦》已被译成多种文字，成为世界文化宝库中不可

多得的文学名著。选项 A 符合题意。

故选：A。

29. 乾隆帝主持编撰《四库全书》的同时，也销毁对大清不利的书籍总计 1.36

万卷，15 万册。这体现了清朝的（ ）

- A. 文化繁荣      B. 文字狱      C. 文化专制      D. 八股取士

【分析】本题主要考查《四库全书》的相关史实。掌握相关基础知识。

【解答】清朝统治者为了维护集权统治，在文化上实行专制政策。一方面，大力提倡尊孔读经，组织人力大规模进行整理文献和编纂书籍的活动；另一方面，对全国书籍进行全面检查，把认为是对清朝统治不利的书籍列为禁书，收缴并进行销毁。仅在乾隆时期，禁书毁书的活动就持续了近 20 年，许多珍贵的书籍被查禁和销毁。据“乾隆帝主持编撰《四库全书》的同时，也销毁对大清不利的书籍总计 1.36 万卷，15 万册。”这体现了清朝的文化专制。

故选：C。

30. 官清艺绝的清代名相——刘墉已成为人们心目中智慧和正义的化身。他编

撰的著作中，举世瞩目、影响最大的一部丛书是（ ）

- A. 《西域图志》      B. 《日下旧闻考》  
C. 《四库全书》      D. 《学书偶成》

【分析】本题考查《四库全书》，考查学生识记历史知识的能力。《四库全书》是中国历史上规模最大的一套图书集成。

【解答】官清艺绝的清代名相——刘墉已成为人们心目中智慧和正义的化身。他编撰的著作中，举世瞩目、影响最大的一部丛书是《四库全书》，《四库全书》是中国历史上规模最大的一套图书集成，清乾隆年间历经十年编纂而成，共收书 3503 种，79337 卷。

故选：C。

31. 学者齐如山曾说：“皮黄戏本有五行，光绪时省末行，剩生、旦、净、丑

四行。”请问这里的皮黄戏指的是（ ）

- A. 元曲      B. 杂剧      C. 昆曲

【分析】依据题干“生、旦、净、丑”可以看出，主要考查的是京剧。

【解答】1790 年，乾隆皇帝 80 岁寿辰时，由徽商出面组织得来自南方的四大徽班先后到北京献艺。徽班的唱词通俗易懂，唱调高亢爽朗，赢得了观众的喜爱，一时誉满京城。后来，徽调不断吸收昆曲、秦腔、京调、汉调等地方戏的优点，又带有北京的地方特色，以后就被称为“京戏”或“京剧”。京剧深受广大群众的喜爱，又得到皇室的扶持，经过表演艺术家的不断创新，日臻完善，成为最主要的剧种，流传四方。京剧四大行当是生、旦、净、丑。据题干“生、旦、净、丑”可知，皮黄戏指的是京剧。D 符合题意。

故选：D。

32. 据杨懋建《梦华琐簿》载：“戏庄演剧必徽班；戏园之大者，如广德楼、

广和楼、三庆园、庆乐园，亦必徽班为主。”引起以上现象的主要因素是（ ）

- A. 徽班得到皇室扶持      B. 徽班艺术水平高超  
C. 慈禧太后个人喜好      D. 徽剧是中国的国粹

【分析】本题考查戏剧艺术的形成和繁荣。在 19 世纪中期的道光年间，以徽剧、汉调为基础，融合吸收其他剧种的曲调和表演方法，形成京剧。京剧集中体现了中国戏曲的精华，是中国文化的“国粹”之一，被誉为“国剧”。

【解答】1790 年，乾隆 80 岁寿辰时，由徽商出面组织的四大徽班先后到北京献艺，徽班一时誉满京城。后来，徽调不断吸收昆曲、秦腔、京调、汉调等地方戏的优点，加以创造和改进，在道光年间出现形成一个新的剧种“皮黄戏”。皮黄戏博采其他剧种的优点，又带有北京的地方特色，以后被称为“京戏”或“京剧”，深受广大群众喜爱，又得到皇室的扶持，经过表演艺术家的不断创新，日臻完善，成为最主要的剧种，流传四方。据“戏庄演剧必徽班；戏园之大者，如广德楼、广和楼、三庆园、庆乐园，亦必徽班为主。”并结合所学知识可知，引起以上现象的主要因素是徽班得到皇室扶持。BCD 不符合题意。

故选：A。

33. 中国书法艺术历史悠久，源远流长。可以毫不夸大地说，它是东方艺术中

时间最悠久、空间最辽阔、内涵最丰富、影响最深远的一种艺术，是东方文

化瑰宝。我国古代书法名家辈出。以下哪位书法家生活在明朝（ ）

- A. 王羲之      B. 颜真卿      C. 赵孟頫

**【分析】**考查我国古代书法名家的相关史实。重点掌握董其昌生活的朝代。

**【解答】**明代书法以行书、草书见长，明朝书法家董其昌的作品，兼有“颜骨赵姿”之美。D 符合题意。王羲之是东晋人；颜真卿是唐朝人，赵孟頫是元朝人，ABC 不符合题意。

故选：D。

34. 下列属于昆曲的传世之作的是（ ）

- A. 《长生殿》      B. 《窦娥冤》      C. 《石头记》  
D. 《三国演义》

**【分析】**本题主要考查昆曲的相关史实。掌握相关基础知识。

**【解答】**昆曲，又称昆剧、昆腔，原是流行于苏州昆山一带的昆山腔。明朝时，经过改良，昆曲有了很大的发展，表演艺术日趋成熟，成为一个全国性的剧种，代表作有汤显祖创作的《牡丹亭》。昆曲既集中体现了南曲清柔婉转的特点，又保留了部分北曲慷慨激昂的声腔，并将诗词歌赋等文学形式糅合在一起，区与柔美的舞姿相结合，给人以充分的艺术享受。到了清朝前期，昆曲艺术发展到顶峰，洪昇的《长生殿》、孔尚任的《桃花扇》这两部政治历史剧，内容感人，情节跌宕，词曲雅致，成为昆曲的传世之作。选项 A 符合题意。

故选：A。

35. 2019 年 6 月 7 日，广州举行 2019 年“文化和自然遗产日”活动，昆曲、

古琴、侗族大歌等项目联袂演出，下列关于“昆曲”的说法错误的是（ ）

- A. 昆曲又称“皮黄戏”  
B. 明朝时汤显祖创作的《牡丹亭》是昆曲的代表作  
C. 到了清朝前期，昆曲艺术发展到达顶峰  
D. 清朝时洪昇的《长生殿》、孔尚任的《桃花扇》是昆曲的传世之作

**【分析】**本题考查了昆曲。明朝时期，戏剧表演成为城乡人民重要的文化活动。清朝时期的戏剧，剧种不断增多，内容丰富多彩，流派风格争奇斗艳。

**【解答】**关于“昆曲”的说法错误的是昆曲又称“皮黄戏”。1790 年，乾

隆 80 岁寿辰时，由徽商出面组织的四大徽班先后到北京献艺，徽班一时誉满京城。后来，徽调不断吸收昆曲、秦腔、京调、汉调等地方戏的优点，加以创造和改进，在道光年间出现形成一个新的剧种“皮黄戏”。皮黄戏博采其他剧种的优点，又带有北京的地方特色，以后被称为“京戏”或“京剧”，深受广大群众喜爱，又得到皇室的扶持，经过表演艺术家的不断创新，日臻完善，成为最主要的剧种，流传四方。昆曲又称昆剧、昆腔，原是流行苏州昆山一带的昆山腔；明朝时期，有了很大发展，表演艺术日趋成熟，成为一个全国性剧种，代表作有汤显祖的《牡丹亭》。到了清朝前期，昆曲艺术发展到顶峰。洪昇的《长生殿》、孔尚任的《桃花扇》成为昆曲的传世之作。

故选：A。

Test2

ACAADB BBBABDBAB

## 问答题专项

专题五，近代化的探索

1. 【答案】（1）目的：富国强兵，维护清朝统治。特点：近代化进程开启，守旧势力依然强大。

（2）认识：铁路国计民生和民国存亡。

原因：政局不稳，战乱频繁，经济凋敝，技术落后。

（3）理解：

层次一：表达了迅速发展铁路事业的愿望。

层次二：表达了迅速提高科技水平的愿望。

层次三：表达了迅速改变国家落后面貌的愿望。

跑：实行改革开放，走中国特色社会主义现代化建设之路。

2. 答案】（1）富国强兵，维护和巩固清朝统治；促进了中国民族资本主义的产生和发展，对外国资本的入侵起到了一定的抵制作用。

（2）戊戌变法，主张实行君主立宪制；辛亥革命，主张实行民主共和制；新文化运动，主张向西方学习民主、科学思想。

（3）无产阶级和具有初步共产主义思想的知识分子；马克思主义。

（4）近代中国处于半殖民地半封建社会，内有封建主义的压迫，外有帝国主义的侵略；探索和挽救民族危亡密不可分等。

3. 答案

（1）60 年代：军事企业，70 年代：民用企业；意义：引进先进技术，建立近代企业，培养了一批人才，但没有使中国走上富强之路。

（2）戊戌变法；贡献：推翻了两千多年的封建帝制（或推翻清朝统治；建立中华民国）；辛亥革命没有改变半殖民地半封建社会的性质和人民的悲惨遭遇

（3）新文化运动；传播马克思主义。

- (4) 标志着中国新民主主义革命的胜利，结束了中国近百年的屈辱，国家赢得了独立，人民当家做了主人。
- (5) 先进思想的指导；坚持党的领导；实事求是，从中国国情出发。
4. (1) 发展教育和培养人才是国家民族振兴的关键。表现：开办新式学堂——京师同文馆，培养人才；派遣留学生。
- (2) 孙中山；领导辛亥革命，推翻了中国2000多年的封建帝制，成立中华民国，使民主共和观念深入人心。
- (3) 以实业救国为己任；依靠官府支持；产业种类丰富；热心公益事业。
- (4) 以救国救民为己任；无私奉献；勇于探索。（言之有理即可）
5. (1) 把西方先进的科技引入中国。
- (2) 学习西方君主立宪制。洋务运动主要学习西方的技术，戊戌变法主要学习西方的先进的社会制度。
- (3) 民族和民权；辛亥革命推翻了两千多年的封建帝制，建立中华民国，使民主共和国的观念深入人心。
- (4) 宣传马克思主义；十月革命的胜利。
- (5) 实事求是，一切从实际出发。
- (6) 旧民主主义革命时期，从学习西方先进技术到学习西方政治制度再到学习西方先进思想，新民主主义革命时期，坚持实事求是，一切从实际出发，将马克思主义和中国实际相结合。
6. (1) 民族危机加深（或列强侵略）。
- (2) 答案一：洋务运动。  
洋务运动创办军事工业，缩小了中国与西方科技的差距；洋务运动创办民用工业，促进了中国民族资本主义的产生和发展；洋务运动以“自强”“求富”为口号，增强了国人自强意识；洋务运动创办了京师同文馆，推动了中国近代教育的发展；洋务运动期间，设立翻译馆、派遣留学生，有利于更好地了解与学习西方。所以，洋务运动使近代中国迈出了民族觉醒第一步的说法最为准确。
- 答案二：维新变法。  
维新变法中“公车上书”事件，促使知识分子开始登上历史舞台；维新变法的政治主张，推动了中国社会制度的变革；维新变法开办新式学堂，推动了中国近代教育的发展；维新派创办了一系列报刊，促进了人们的思想解放；维新变法鼓励兴办工矿企业，促进了中国民族资本主义发展；维新变法中训练新式军队，一定程度上增强了军事力量。所以，维新变法使近代中国迈出民族觉醒第一步的说法最为准确。
- 答案三：辛亥革命。  
辛亥革命推翻了清朝统治，结束了两千多年的封建帝制；辛亥革命建立了资产阶级共和国，使民主共和观念深入人心；辛亥革命使人民政治地位有所提高，促进了民族资本主义的发展；辛亥革命后习俗、服饰、礼节、称呼发生变化，促进了中国社会生活的变迁；辛亥革命以“三民主义”为指导思想，促进了人民政治解放和思想解放。所以，辛亥革命使近代中国迈出民族觉醒第一步的说法最为准确。
- 法最为准确。
7. (1) 洋务运动；引进西方先进生产技术，开办近代工业，开启了中国近代化进程。
- (2) 一战期间；最终在帝国主义、封建主义和官僚资本主义的压榨下，走向萎缩；在三大改造后逐渐消亡。
- (3) 促进了中国近代化进程；促进了资产阶级和工人阶级的形成与发展，为中国民主革命的进行奠定了物质基础；促进了中国近代社会生活的变迁。
8. (1) 均属合资公司。
- (2) 实业救国；第二次工业革命。
- (3) 国内因素：甲午中日战争后清政府放宽了对民间设厂的限制；辛亥革命冲击了封建制度。国际因素：第二次工业革命的进行与扩展；一战期间，欧洲列强放松了对中国的经济侵略；启蒙思想的传入等。

## 专题 6 中外历史上的重大改革

1. 【答案】(1) 奖励耕战。  
(2) 为改变北魏落后状态，巩固统治。
- (3) 戊戌变法；反对变革的保守派与那些由于改革而丧失既得利益的言僚与慈禧太后结合起来。
- (4) 十一届三中全会作出把党和国家的工作重心转移到经济建设上来，实行改革开放的战略决策；邓小平的南巡讲话强调：改革开放胆子要大一些。发展才是硬道理。
- (5) 决定改革成败的关键因素是看改革是否顺应历史发展的潮流，是否推动了社会的发展等。
2. (1) 明治维新；戊戌变法运动（或洋务运动）。  
(2) 明治维新使日本走上了发展资本主义的道路，逐渐成为亚洲强国；戊戌变法运动由于顽固派的反对，失败了（或洋务运动没有使中国富强起来，但客观上推动了中国的近代化）。
- (3) 俄国1861年改革（俄国农奴制改革）。实行新经济政策，把社会主义同市场、商品货币关系和资本主义直接联系起来。
- (4) 《全国工业复兴法》。
- (5) 斯大林模式。
- (6) 弘扬爱国主义精神；坚持改革开放，不断与时俱进；走科技强国、强军之路；反腐倡廉，提高国际地位；以经济建设为中心，增强综合国力等。（符合题意，言之有理即可）
5. (1) 奖励耕战；交子的出现。  
(2) 曲折发展。第一次世界大战期间，列强暂时放松了对中国的侵略；辛亥革命的影响；“实业救国”思潮的推动等。
- (3) 1956年；家庭联产承包责任制。
- (4) 经济全球化；我国要顺应经济全球化潮流，抓住机遇，迎接挑战。