

一、问答题（100 题）

1、什么是水的化学除盐处理？

答：用 H 型阳离子交换剂与水中的各种阳离子进行交换而放出 H；而用 OH 型阴离子交换剂与水中的各种阴离子进行交换而放出 OH。这样，当水经过这些阴、阳离子交换剂的交换处理后，就会把水中的各种盐类基本除尽。这种方法，就称为水的化学除盐处理。

2、保证锅炉给水水质的方法有哪些？

- 答：（1）减少热力系统的水、汽损失，降低补给水量。
- （2）采用合理的和先进的水处理工艺，制备优良的锅炉补给水。
- （3）防止凝汽器泄漏，避免凝结水污染。
- （4）对给水和凝结水系统采取有效的防腐措施，减少热力系统的腐蚀。
- （5）作好停备用保护工作，减轻热力系统的腐蚀。

3、溶解氧不合格的原因有哪些？

答：给水溶氧不合格的原因主要有：

- （1）除氧器运行参数（温度、压力）不正常。
- （2）除氧器入口溶解氧过高。
- （3）除氧器装置内部有缺陷。
- （4）负荷变动较大，补水量增加。
- （5）排汽门开度不合适。

4、离子交换器再生过程时，反洗有哪些作用？

答：1) 除去运行时聚集的污物和悬浮物

2) 排除空气

3) 使向下逆流时压紧的离子交换剂松动

4) 用来将树脂分层

5、什么情况下应加强锅炉的排污?

答: 1) 锅炉刚启动, 未投入正常运行前

2) 炉水浑浊或质量超标

3) 蒸汽质量恶化

4) 给水水质超标

6、锅炉启动前, 化学人员应做哪些准备工作?

答: 1) 锅炉点火前应化验给水、炉水是否合格, 均合格方可通知锅炉点火

2) 加药设备及其系统应处于良好的备用状态, 药箱应有足够药量

3) 所有取样器应处于备用状态, 所有阀门开关灵活

4) 排污门应灵活好使

5) 化验药品应齐全, 仪器应完整

7、氢站槽总电压过高的原因

答: 1) 槽内电解液脏致使电解小室进气孔和出气孔堵塞, 小室电阻增加

2) 槽温控制较低

3) 碱液浓度过高或过低

4) 碱液循环量过低

5) 添加剂量不足

8、降低酸碱耗的主要措

答：1) 保证进水水质

2) 保证再生质量，延长周期制水量

3) 保证再生液质量、纯度、严格控制再生方式操作

4) 保证设备运行安全、可靠、正常

9、离子交换器进行大反洗应注意哪些事项？

答：1) 大反洗时，人必须在现场监护

2) 大反洗时，流量由小到大，要除去空气

3) 大反洗前进行小反洗

4) 大反洗尽量达到最高高度，反洗彻底

10、锅炉给水水质调节的方法都有哪些？请分别加以说明

答：锅炉给水水质调节的方法有：

- 1) 全挥发性处理。指给水和炉水均采用挥发碱（如氨或中和胺等）及除氧剂（联胺或其它有机除氧剂）处理，这种调节方法既适用于直流锅炉，也适用于汽包锅炉。这种调节方法使用药剂的费用相对较高，并且某些化学药品的毒性较强。
- 2) 中性水处理。指锅炉给水保持中性，不加或加入少量挥发碱，并加入氧化剂的处理方法，使金属表面形成高电位的 Fe_2O_3 保护膜，达到防止腐蚀和减少金属氧化物携带的目的。这种调节方法适用于超临界压力的直流锅炉，空冷机组的汽包锅炉也有采用这种运行方式的。其优点是节省药剂，给水中铜、铁氧化

物的携带量少，延长锅炉清洗周期，延长凝结水处理除盐装置
的运行周期。

- 3) 联合水处理。指通过加入挥发碱使锅炉给水保持一定的碱性，
并加入氧化剂的方法，这种调节方式适用于直流锅炉。

11、逆流再生固定床具有哪些优缺点？

答：逆流再生固定床的优点：

- 1) 再生剂比耗低，比顺流再生工艺节省再生剂
- 2) 出水质量提高
- 3) 周期制水量大
- 4) 节约用水
- 5) 排出的废再生液浓度降低，废液量减少，并减小对天然水的
污染
- 6) 工作交换容量增加。树脂的工作交换容量取决于树脂的再生
度和失效度，所以在相同的再生水平条件下，其工作交换容量
比顺流床高

逆流再生固定床的缺点：

- 1) 设备复杂，增加了设备制造费用
- 2) 操作麻烦
- 3) 结构设计和操作条件要求严格
- 4) 对置换用水要求高，否则将使出水水质变坏
- 5) 设备检修工作量大

12、炉水中进行磷酸盐处理时应注意哪些问题？

答：磷酸盐处理有防垢的一面，但也增加了炉水的含盐量，从而也会影响蒸汽质量，甚至促进金属腐蚀等，所以在采用磷酸盐处理时必须

注意以下几点：

- 1) 给水硬度不大于 5.0umol/L ，否则，在炉水中会生成大量水渣，增加了炉水悬浮固形物，严重时会影响蒸汽质量。
- 2) 炉水中应严格控制规定的过剩磷酸根量范围，否则磷酸根含量过高、过低对锅炉运行均不利。
- 3) 加药速度不允许太快，而且要求均匀，以免炉水含盐量急骤增加，影响蒸汽质量。
- 4) 必须正确地进行排污，以排除生成的水渣，否则，生成的水渣会附着在受热面上或堵塞管道。
- 5) 对已经结垢的锅炉需要先除垢，然后才能进行磷酸盐处理。
- 6) 药品入库前应进行质量检查，并保证药品符合质量要求，否则，误用不合格产品会造成不堪设想事故。目前采用的工业磷酸三钠应符合如下规定：磷酸三钠的纯度应大于 92%，不溶性杂质小于 0.5%。

13、混床在失效后，再生前通入 NaOH 溶液的的目的是什么？

答：通入 NaOH 的目的是阴树脂再生成 OH 型，阳树脂再生成 Na 型，使阴阳树脂密度差加大，利于分层，另外，消除 H 型和 OH 型树脂互相粘结现象，有利于分层。

14、蒸汽含硅量、含盐量不合格的原因有哪些？

答：1) 炉水、给水质量不合格

2) 锅炉负荷、汽压、水位变化急剧

3) 减温水水质劣化

4) 锅炉加药控制不合理

5) 汽、水分离器各元件缺陷

15、高混投运过程中的注意事项有哪些？

答：1) 投运前要检查各阀站的状态，看其是否有拒动现象。

2) 投运的过程中要加强于集控室的联系，防止在投运的过程中造成机组断水。

3) 投运前将床体内的空气排尽，否则会影响布水的均匀性，造成出水水质恶化。

4) 投运前要进行加压操作，以防止床体内压力骤而造成内部装置损坏。

16、澄清池翻池的原因有哪些？

答：1) 进水流量太大

2) 搅拌机搅拌速度太快或者太慢

3) 刮泥机故障

4) 加药量过大或者过小

5) 没有及时的中排或者底排

6) 没有及时冲洗，澄清池内斜管利用率低

7) 澄清池内无泥渣

17、混床反洗分层分界面不明显的原因有哪些？

答：1) 反洗强度不够

对置换用水要求高，否则将使出水水质变坏

5) 设备检修工作量大

18、氢气纯度下降的原因有哪些？

答：1) 氢氧分离器液位太低，气液分离效果差

2) 分析器不准

3) 碱液的浓度过高或过低

4) 碱液循环量过大

5) 隔膜损坏

19、水处理混床出水电导高的原因有哪些？

答：1) 阳、阴床出水水质差

2) 反洗进水门未关严

3) 混床进酸碱门漏

4) 阳树脂过多

20、高混出现哪些情况应停止混床运行？

答：1) 高混失效，出水水质超标

2) 进水含铁量 $\geq 1000\text{ppb}$

3) 进水温度 $\geq 50^\circ\text{C}$

4) 相应机组解列

5) 进出口压差 $\geq 0.35\text{mpa}$

6) 高混出现不适合运行的缺陷

21、澄清池运行及其注意事项有哪些？

答：1) 当出水清澈透明时，为最佳出水品质，应保持稳定运行

2) 当出水发混，应增加加药量

3) 当出水着色成灰色，说明加药量过多，应减少加药量

4) 当出水区有矾花上浮，说明进水量过大或泥渣过多，应降低进水流量或、进行排泥。

5) 当清水浊度较低时，刮泥机可间断运行，但应注意不得压耙

6) 澄清池停运时间较短时，搅拌机和刮泥机均不宜停止运行，以防泥渣下沉，停池时间较长应将泥渣排空或放空，以防刮泥机压耙。

22、汽包内汽水分离装置和蒸汽清洗装置的主要作用各是什么？

答：为了获得纯净的蒸汽，高参数锅炉的汽包中都安装有完善的汽水分离装置和蒸汽清洗装置。汽水分离装置的主要作用在于减少饱和蒸汽的带水，降低蒸汽的湿分，即降低饱和蒸汽的机械携带量。一般较完善的汽水分离装置可使汽包出口蒸汽的湿分降至 0.01%-0.03%，最大不超过 0.05%。蒸汽清洗装置是保证蒸汽纯度的一种有效装置，其作用是减少蒸汽溶解携带量。

23、如何判断三相电机两相运行？

答：在三相电动机运行中，如其中的某一相断路，另两相仍在运行时，电动机因相间不平衡造成另两相过载超电流值运行，此时电动机会发出嗡嗡的异声，转速变慢，如继续运行，则电动机线圈将会发热、发烫，甚至烧坏电动机。如电流表接在运行相上，此时电流将大幅地上升。

在一相已断路的情况下，起动三相电动机，因起动力矩过大，电动机会发出嗡嗡的异声，并且温度很快上升，甚至烧坏电动机。

24、氢站整流电源发生故障的原因有哪些？

答：1) 冷却水中断或流量过小压力不足引起跳闸。

2) 电流突然升高引起过流或出现短路引起跳闸

3) 快速熔断器烧坏而跳闸。

4) 槽压、槽温、氧液位、碱液循环量、液位超限、联锁动作引起整流柜电源跳闸

25、影响混凝效果的因素有哪些？

答：1、水温 2、PH值 3、加药量 4、接触介质 5、水力条件 6、原水水质

26、试分析离子交换再生过程中，水往酸碱计量箱倒流这一现象的原因及处理

答：（1）检查床体的入口门和废酸碱排水门的开度，若有节流应立即开大。

（2）检查水源压力，若压力低，应进行调整。

（3）检查水力喷射器的工况，发现污堵或损坏时，立即检查，立即更换此门。

27、怎样正确进行水汽取样？

答：1) 取样点的设计、安装是合理的。取样管要用不锈钢或紫铜，不能用普通钢管或黄铜管。

2) 正确保存样品，防止已取得的样品被污染。

3) 取样前，调整取样流量在 500ml/min 左右。

4) 取样时，应冲洗取样管，并将取样瓶冲洗干净。

28、在水、汽监督中，发现水质异常，应先查明什么？

- 答：1) 检查所取的样品正确无误。
- 2) 检查所用仪器、试剂、分析方法等完全正确，计算无差错。
- 3) 检查有关在线表指示是否正常。

29、精处理树脂流失的主要原因有哪些？

- 答：1) 下部出水装置泄漏；
- 2) 反洗流速过高；
- 3) 空气擦洗或空气混合时树脂携带流失；
- 4) 树脂使用长周期后正常磨损。

30、高混周期制水量降低的原因？

- 答：1) 再生效果差；
- 2) 入口水水质变化；
- 3) 运行流速高；
- 4) 树脂污染；
- 5) 树脂老化；
- 6) 树脂损失

31、斜管出水水质恶化的原因及处理方法？

- 答：1) 混合井进水流量大：关小进水门，包括混合井进水门、源升泵出口门及旁路门。
- 2) 药量过多或过小：根据进水及出水水质情况，及时调整加药量。
- 3) 排污不足或没有及时排污：及时排污。
- 4) 斜管长时间未冲洗：冲洗斜管。

32、影响树脂工作交换容量的主要因素有哪些？

- 答：1) 进水中离子的浓度的组成；
- 2) 交换终点的控制指标；
- 3) 树脂层高度；
- 4) 水流速度，水温；
- 5) 交换剂再生效果，树脂本身性能。

33、使用玻璃电极应注意什么？

- 答：1) 不要过期。
- 2) 防止电极球泡与物碰撞。
- 3) 表面应无污物，锈气。
- 4) 电极与球泡之间不能有气泡停留。
- 3) 树脂破碎严重
- 4) 树脂并未完全失效

。

34、给水溶氧不合格的原因有哪些？

- 答：1) 除氧器运行不正常、除氧器排汽门开度不够、
- 2) 给水泵入口不严、
- 3) 除氧器内部装置有缺陷、
- 4) 取样管不严漏入空气、
- 5) 给水加联胺不足、
- 6) 分析药品失效或仪表不准。

35、简述化学清洗的一般步骤和作用

- 答：1) 水冲洗。冲去炉内杂质，如灰尘、焊渣、沉积物。
- 2) 碱洗或碱煮。除去油脂和部分硅酸化合物。
- 3) 酸洗。彻底清除锅炉的结垢和沉积物。
- 4) 漂洗。除去酸洗过程中的铁锈和残留的铁离子。
- 5) 钝化。用化学药剂处理酸洗后的活化了的金属表面，使其产生保护膜，防止锅炉发生再腐蚀。

36、为什么对直流炉给水质量的要求十分严格？

答：由于直流炉在正常运行时没有水循环，工质在受热面内受热后直接由水变成蒸汽并过热，且没有汽包，不能进行炉水的加药处理和排污处理，因此由给水带入的盐类和其他杂质，一部分沉积在锅炉的受热面内，另一部分带入汽轮机，沉积在蒸汽通流部位，还有一小部分返回到凝结水中。由此可见，如果给水质量不好，给水中的大部分盐类及杂质都将沉积在机炉内，过不了多久，就会发生爆管，或汽轮机蒸汽通流面积减小，被迫减负荷，甚至停炉等事故，机组的安全经济运行就得不到保证。因此，对直流炉的给水质量要求十分严格，应时刻保持良好的水质，达到与蒸汽质量相近的纯度。

37、混床再生操作过程（两步法）

- 答：1) 反洗分层，2) 静止沉降，3) 放水，4) 阴树脂再生，5) 阴树脂置换
- 6) 阴树脂正洗，7) 阳树脂再生，8) 阳树脂置换，9) 阴阳树脂串正洗，10) 放水，11) 树脂混和，12) 正洗，
- 13) 备用。

38、简述测定炉水磷酸盐的步骤？

答：1) 波长调到 420nm

2) 电源稳定 30min

3) 取无硅水和水样各 50ml 分别倒入 50ml 比色中，各加 5ml 钼钒酸显色液，摇匀放置 2min

4) 取 30ml 比色皿，用无硅水冲洗干净。

5) 以无硅水样为试剂空白，测出其吸光度

6) 根据曲线算出其磷酸根 的含量。

39、简述阳床投运的操作步骤

答：1) 开阳床进水手动门，气动进水门，排气门

2) 当排汽门有水溢出时，开正洗排水门，关排气门

3) 当出水 $\text{Na} \leq 100\mu\text{g}/\text{l}$ 时，开出水手动门及出水气动门，关正洗排水门

40、简述阴床投运的操作步骤？

答：1) 打开阴床进水手动门和进水气动门及排气门，启动中间水泵。

2) 当空气门有水溢流时，开启正洗排水门，关排空门，

3) 当出水电导小于 $5\mu\text{s}/\text{cm}$ 时， SiO_2 小于 $100\mu\text{g}/\text{l}$ ，打开出水手动门和出水气动门。

4) 关闭正洗门，向混床进水。

41、为保证逆流再生效果，逆流再生固定床运行及再生应注意些什么？

答：1) 床层必须压实， 2) 保证再生液质量及浓度 3) 操作应准确，防止乱层 4) 定期进行小反洗和大反洗。5) 周期终点严格控制。

42、为什么阳离子交换器要设在阴离子交换器的前面？

答：原水如果先通过强碱阴离子交换器，则碳酸钙、氢氧化镁和氢氧化铁等沉淀附于树脂表面，很难洗脱；如将其设置在强酸阳离子交换器后，则进入阴离子交换器的阳离子基本上只有 H，溶液呈酸性，可减少反离子的作用，使反应较彻底的进行。所以说阳离子交换器一般设在阴离子交换器前面。

43、对高参数容量机组的凝结水，为什么必须进行处理？

答：随着机组容量的增大，电力行业的不断发展与壮大，对机组的参数。指标运行的稳定，经济等各方面的要求不断在提高，而对于机组的水汽指标的要求也相应提高了，凝结水是水汽指标中非常重要的一项，凝结水水质的好坏将直接影响机组运行情况，减少补给水对锅炉水质恶化，减少杂质的带入，因此，对于高参数大容量机组的凝结水，必须进行处理。

44、什么是氧化还原反应？

答：在反应过程中，反应物中的原子或离子发生了氧化数的变化或发生了电子转移了反应称为氧化还原反应，在反应过程中氧化数升高（或失去电子）的过程称为氧化反应，氧化数降低（得到电子）的过程称为还原。

45、氢气、氧气的性质特点怎样？

答：氢气的化学性质活泼，它具有传热系数大，冷却效率高，渗透性强，易扩散的特点。

氧气是一种无色无味的气体，它本身不能燃烧，但能帮助其他可燃物质发生剧烈燃烧，能参与氧化还原反应。

46、制氢设备开机前为什么要对系统进行充氮？

答：制氢设备停运一段时间或检修后再次投运时要对系统进行充氮。充氮的目的主要是置换出系统内除氮气以外的其它气体，再通过排空门排出氮气。因氮气和氢气在一般条件下很难发生化学反应，故开机前通常采用氮气吹扫。另外对系统进行充氮还可以做系统气密性试验，查找泄漏源。

47、对逆流再生离子交换器来说，为什么树脂乱层会降低再生效果？

答：因为在逆流再生离子交换器里，床上部树脂是深度失效型，而床下部树脂则是运行中的保护层，失效度很低，当再生时，新的再生液首先接触到的是保护层，这部分树脂会得到深度再生。而上部树脂再生度较低，如果在再生时树脂乱层，则会造成下部失效很低的树脂与上部完全失效的树脂层相混。用同量、同种再生剂时，下部树脂层就达不到原来的再生深度。另外，在再生过程中，如果交换剂层松动，则交换颗粒会上、下湍动，再生过树脂会跑到上部、未再生的树脂会跑到下部，这样，就不能形成一个自上而下其再生程度不断提高的梯度，而是上下再生程度一样的均匀体，再生程度很高的底部交换层不能形成，因而也就失去了逆流再生的优越性。这样就会使出水水质变差，运行周期缩短，再生效果变差。

48、如何防止锅炉水产生“盐类暂时消失”现象？

答：1) 改善锅炉燃烧工况，使和部分炉管上的热负荷均匀；防止炉膛结焦、结渣，避免炉管上局部负荷过高。

2) 改善锅炉炉管内锅炉水流动工况，以保证水循环的正常运行。

3) 改善锅炉内的加药处理，限制锅炉水中的磷酸根含量，如采用低磷酸盐或平衡磷酸盐处理等。

49、如何防止电解槽爆炸现象发生？

答：要保持槽内清洁，避免在送电时发生火花；保持电解槽高度密封，要保证停运的电解槽内空气不能吸入；同时开机前要坚持用氮气吹扫。

50、炉水在用磷酸盐处理时，在保证 PH 值的情况下，为什么要进行低磷酸盐处理？

答：由于磷酸盐在高温炉水中溶解度降低，对于高压及以上参数的汽包炉采用磷酸盐处理时，在负荷波动工况下容易沉淀析出，发生“暂时消失”现象，破坏炉管表面氧化膜，腐蚀炉管。降低炉水的磷酸盐浓度，可以避免这种消失现象发生，减缓由此带来的腐蚀，所以在保证炉水 PH 的情况下，要采用低磷酸盐处理。

51、影响电导率测定的因素有哪些？

答：影响电导率测定的因素如下：

- 1) 温度对溶液电导率的影响。一般，温度升高，离子热运动速度加快，电导率增大。
- 2) 电导池电极极化对电导率测定的影响。在电导率测定过程中发生电极极化，从而引起误差。
- 3) 电极系统的电容对电导率测定的影响。
- 4) 样品中可溶性气体对溶液电导率测定的影响。

52、什么叫可燃物的爆炸极限？

答：可燃气体或可燃粉尘与空气混合，当可燃物达到一定浓度时，遇到明火就会立即爆炸。遇火爆炸的最低浓度叫爆炸下限，最高浓度叫爆炸上限。

53、炉水碱度过高有什么害处？

答：炉水碱度过高的害处是：

- 1) 锅炉水中碱度过高时，会引起水冷壁管的碱性腐蚀和应力破裂。
- 2) 可能使炉水产生泡沫，甚至产生汽水沸腾而影响蒸汽质量。
- 3) 对于铆接及胀接锅炉，碱度过高也会引起苛性脆化等。

54、炉水为什么会浑浊或有茶色？

答：炉水浑浊的原因主要是：

- 1) 给水浑浊或硬度过高。造成给水的这种现象主要是给水组成中凝结水、补给水等浑浊或硬度太大，如凝汽器泄漏、补给水污染等。
- 2) 锅炉长期不排污，或排污量不够。
- 3) 新炉或检修后锅炉在启动初期。
- 4) 燃烧工况或水流动工况不正常，负荷波动较大。

55、发电机内冷水不合格的原因有哪些？如何处理？

答：不合格的原因：

- 1) 除盐水或凝结水不合格；
- 2) 加药量不合适；
- 3) 系统缺陷，冷却水污染；
- 4) 系统投入运行前未进行冲洗。

处理方法

- 1) 找出水质不合格的原因，联系有关部门予以消除，并更换冷却水；
- 2) 调整加药量；
- 3) 联系有关部门消除系统缺陷，消除泄漏，并及时更换冷却水；
- 4) 冲洗内冷水系统。

56、水垢对热力设备运行有何危害？

答：水垢对锅炉的危害：

- 1) 浪费燃料。
- 2) 影响安全运行。由于水垢的导热性能差，金属表面的热量不能很快地传递，因而使金属受热面的温度大大提高，引起强度显著降低，造成结垢部位的管壁过热变形、鼓包、裂纹，甚至爆破，威胁安全生产。
- 3) 影响水循环。若水冷壁内结垢，使流通截面积变小，增加了流通阻力，严重时堵塞管子，破坏水循环。
- 4) 缩短锅炉使用寿命。由于水垢的结存，会引起锅炉金属的腐蚀，必须停炉定期除垢，缩短了锅炉运行时间，浪费大量人力、物力。当采用机械与化学方法除垢时，会使受热面受到损失，因而缩短锅炉使用年限。

57、控制炉水 PH 不低于 9 的原因是什么？

答：控制炉水 PH 不低于 9 的原因是：

- 1) PH 值低时，炉水对锅炉钢材的腐蚀性增强。

2) 炉水中磷酸根与钙离子的反应，只有当 PH 值达到一定的条件下，才能生成容易排除的水渣。

3) 为了抑制炉水硅酸盐水解，减少硅酸在蒸汽中的携带量。

但是炉水的 PH 值也不能太高，即 PH 值一般不应大于 11。若炉水 PH 值很高，容易引起碱性腐蚀。

58、为什么发电机要采用氢气冷却？

答：在电力生产过程中，当发电机运转把机械能转变成电能时，不可避免地会产生能量损耗，这些损耗的能量最后都变成热能，将使发电机的转子、定子等各部件温度升高。为了将这部分热量导出，往往对发电机进行强制冷却。常用的冷却方式有空冷却、水冷却和氢气冷却。由于氢气热传导率是空气的 7 倍，氢气冷却效率较空冷和水冷都高，所以电厂发电机组采用了水氢氢冷却方式，即定子绕组水内冷、转子绕组氢内冷，铁芯及端部结构件氢外冷。

59、试分析电解槽漏碱的原因？

答：电解槽的密封圈在长时间运行后失去韧性而老化，特别是槽体的突出部分为气道圈、液道圈的垫子，由于温度变化大，垫子失效就更快。有的电解槽由于碱液循环量不均，引起槽体温度变化造成局部过早漏碱。

60、我厂二期炉内水处理有哪二种加药方式？

答：加药系统在机组正常运行情况下，采用加氨、加氧联合处理（即 CWT 工况）；在机组启动初期、机组停运前一段时间或在机组运行不

稳定、水质异常且不能立即恢复的情况下，采用加氨和联胺处理（即 AVT 工况）。

61、高速混床树脂擦洗目的是什么？

凝结水高速混床具有过滤功能，因此擦洗可以把树脂层截留下来的污物清除掉，以免发生树脂污染，混床阻力增大而导致树脂破碎及阴阳树脂再生前分离困难。

62、锅炉的排污方式有哪几种？各有什么作用？

汽包炉的排污方式有连续排污和定期排污。

连续排污是连续不断的从汽包中排出炉水，连续排污的目的是为了防止锅炉水中的含盐量和含硅量过高，排去一些细小或悬浮的水渣。

定期排污的目的是排除水渣，故定期排污的排污点设在水循环系统的底部，如水冷壁的下联箱处，定期排污最好在锅炉低负荷时进行，每次排污时间一般不超过 0.5-1.0min.。

63、简述机械搅拌澄清池的工作原理？

机械搅拌加速澄清池是借搅拌器叶轮的提升作用，使先期生成并已沉到泥渣区的泥渣回流到反应区，参与新泥渣的生成。在此过程中，先期生成的泥渣起了结晶核心和接触吸附的作用，促进新泥渣迅速成长，达到有效分离的目的。

64 除碳器的作用？

答：作用是消除水中的二氧化碳。在除盐系统中，能减轻阴离子交换器的负担，降低碱量消耗，并有利于硅酸根的消除。

65、什么叫树脂的再生？

答：树脂经过一段软化或除盐运行后，失去了交换离子的能力，这时可用酸、碱或盐使其恢复交换能力，这种使树脂恢复交换能力的过程称树脂的再生。

66、锅炉汽包哪些装置与提高蒸汽品质有关？为什么？

答：汽包内的连续排污装置，洗汽装置和分离装置与蒸汽品质有关。

1) 连排可以排除汽包内浓度较高的炉水，从而维持炉水浓度在规定的范围内。因为蒸汽携带盐类与炉水浓度关系密切，与硅酸盐含量有直接关系，特别是高压炉；

2) 洗汽装置，使蒸汽通过含杂质质量很小的清洁水层，减少溶解携带；

67、净水站斜管加不进药的原因？

答：加药喷射器故障、加药系统阀门故障或开启错误、加药系统管路被凝聚剂堵塞或管路破裂。

68、离心水泵的工作原理？

答：在泵内充满水的情况下，叶轮旋转产生离心力，叶轮槽道中的水在离心力的作用下，甩向外围，流向泵壳，于是叶轮中心压力下降，降至低于进口管道压力时，水在这个压力差的作用下由吸水池流入叶轮，就这样不断吸水，不断供水。

69、试验工作发现水质异常，应首先查明哪些情况？

答：首先应确定：1、取样器不泄漏，所取样品正确。2、分析用仪器、试剂、分析方法等完全正确，计算无错误。3、有关表计指示正确，设备运行方式无异常。

70、水的碱度测定的基本原理是什么？

答：碱度是水中含有能接受氢离子物质的量，它们都能与强酸进行反应，因此，可用适宜的指示剂以标准溶液对它们进行滴定，然后根据摩尔定律对碱度进行计算，最后用摩尔浓度表示。

71、使用和贮存标准溶液应注意什么？

答：1、容器上应有标签，注明溶液名称、浓度、配制日期。

2、对易受光线影响而变质或改变浓度的溶液应置于棕色瓶避光保存。

3、对与空气接触易改变浓度的要定期标定。

4、超过有效日期或外状发生变化的标准溶液不得连续使用。

72、使用联胺时应注意哪些？

答：联胺浓溶液应密封保存，贮存处应严禁烟火。操作和分析联胺时应戴皮手套和眼镜，严禁用嘴吸移液管移取联胺。药品溅入眼中应立即用大量水冲洗，若溅到皮肤上，可用乙醇洗伤处，然后用水冲洗。

73、水中胶体为何不易沉降？

答：1、由于同类胶体具有同性电荷，彼此之间存在电性斥力，相遇时相互排斥。

2、由于溶剂化作用（胶体表面的离子与水分子相结合形成一层水化层）胶体表面有一层水分子紧紧包围着，阻碍了胶体颗粒间的接触。

74、什么叫离子交换树脂工作层？

答：当水流过树脂层时，由于受离子交换速度的限制，必须经过一定层高后水中的离子量才能减到要求的水平，在这一过程中。水中离子不断向树脂颗粒内部扩散，通常称这一层树脂为工作层。

75、树脂漏入热力系统有何危害？

答：树脂漏入热力系统后，在高温高压的作用下发生分解，转化成酸、盐和气态产物，使炉水 PH 值下降，蒸汽夹带低分子酸，给锅炉的酸性腐蚀和汽轮机腐蚀留下隐患。

76、电解水制氢，电解液浓度过高和过低分别有什么影响？

答：电解液浓度过高，就会增加电耗对石棉膜产生腐蚀，太浓时可能会析出晶体，堵塞液道管道和气路管道，造成电解槽不能正常运行。电解液浓度过低时如 KOH 浓度低于 20%时，会增加电耗，而且使金属的钝性减弱，降低气体纯度，增加设备腐蚀。

77、电解水制氢，电解液的温度过高或过低有何影响？

答：电解液温度高，会使排出的气体带走大量的碱液和水汽，对设备的腐蚀会大大增加；电解液温度过低，影响电解液的循环速度，电流不易提高，产气量降低，消耗电能增加。

78、制氢系统需动火时应怎么办？

答：在制氢站和氢气系统附近动火时，必须按规定执行动火工作票，动火前，做好各项措施，保证系统内部和动火区氢气的含量不得超过 1%。

79、锅炉停炉备用保护的基本原则是什么？

答：1、不使空气进入停用设备的水汽系统内部，

- 2、使设备水汽侧的金属表面保持干燥，严格控制防止结露的温度。
- 3、如果锅炉的内部充满水或金属表面有水膜，可使用缓蚀剂处理，使金属表面处于钝化状态或者形成不透水的吸附膜。

80、选择热力设备停用保护法必须考虑到哪些因素？

答：设备的构造、环境温度、停用时间的长短、现场设备条件、水的来源的质量。

81、金属指示剂为什么能变色？

答：金属指示剂是一种络合剂，它与被滴定的金属离子能生成有色络合物，这种有色络合物的色与指示剂本身的色不同。

82、树脂漏入热力系统有什么危害？

答：树脂漏入热力系统后，在高温高压的作用下发生分解，转化成酸、盐和气态产物，使炉水 PH 值下降，蒸汽夹带低分子酸，给锅炉的酸性腐蚀和汽轮机腐蚀留下隐患。

83、如何判断 PH 电极和 Pna 电极老化？

答：一般定位时间超过 10 分钟，指针还在缓慢漂动，则说明电极衰老，反应迟钝，应更换新的电极。

84、为什么冬季再生阴床时，碱液需加热？加热温度高低如何掌握？

答：由于阴床再生时，树脂层中硅酸根被置换出来的速度缓慢，提高再生液的温度，可以提高硅酸根的置换能力，改善硅酸的再生效果并缩短再生时间；而温度低时，影响阴树脂与碱液的置换速度，使再生度下降。因此，冬季再生阴树脂时碱液需加热。

85、简述直流锅炉水汽系统的工作特点

答：直流锅炉给水依补给水泵的压力、顺序流经省煤器、水冷壁、过热器等受热面，水流一次通过完成水的加热、蒸发和过热过程，全部变成过热蒸汽送出锅炉。直流炉没有汽包，水也无需反复循环多次才完成蒸发过程。不能象汽包炉那样通过锅炉排出炉水中杂质，也不能进行锅内炉水处理防垢并排出，给水若带杂质进入直流锅炉，这些杂质或表在炉管内生成沉积物，或者被蒸汽带往汽轮机中发生腐蚀或生成沉积物，直接影响到机组运行的安全性及经济性。因此，直流锅炉的给水纯度要求很高。

86、为什么锅炉压力愈高，蒸汽愈容易带水？

答：锅炉压力愈高，炉水的温度升高，水分子运动加强，削弱了分子间的作用力，同时，蒸汽密度增加，使和水接触的蒸汽对分子的引力增大，致使炉水表面张力降低，易生成小水滴；锅炉压力提高，蒸汽的密度增大，气流运载水滴的能力增强，使蒸汽中的水滴难以分离出来，所以压力愈高，蒸汽愈易带水。

87、锅炉发生苛性脆化的三个因素是什么？

答：1) 锅炉水中含有一定量游离碱而具有侵蚀性；
2) 锅炉是铆接或胀接的，而且在这些部位有不严密的地方，会发生水质局部浓缩的；
3) 金属中有很大应力。

88、从运行角度，如何保证除氧器的除氧效果？

答：1) 除氧水应加热至沸点，注意汽量和水量的调节，以确保除氧器内的水保持沸腾状态；

- 2) 除氧器的排气应畅通;
- 3) 补给水量应稳定, 补给水应连续均匀地进入除氧器, 不宜间断, 更不能突然送入大量补给水;
- 4) 除氧器中必须布水均匀, 使水有足够的表面积和加热蒸汽混合, 以保证除氧水所需要的热量, 并保证氧气能从水中迅速分离出来。

89、除碳器除碳效果的好坏对除盐水质有何影响?

答: 原水中一般都含有大量的碳酸盐, 经阳离子交换器后, 水的 PH 值一般都小于 4.5, 碳酸可全部分解 CO_2 , CO_2 经除碳器可基本除尽, 这就减少了进入阴离子交换器的阴离子总量, 从而减轻了阴离子交换器的负担, 使阴离子交换树脂的交换容量得以充分利用, 延长了阴离子交换器的运行周期, 降低了碱耗; 同时, 由于 CO_2 被除尽, 阴离子交换树脂能较彻底地除去硅酸。因为当 CO_2 及 HSiO_3^- 同时存在水中时, 在离子交换过程中, CO_2 与 H_2O 反应, 能生成 HCO_3^- , HCO_3^- 比 HSiO_3^- 易于被阴离子交换树脂吸附, 妨碍了硅的交换, 除碳效果不好, 水中残留的 CO_2 越多, 生成的 HCO_3^- 量就多, 不但影响阴离子交换器除硅效果, 也可使除盐水含硅量和含盐量增加。

90、补给水除盐用混床和凝结水处理用混床二者结构和运行上有何不同?

答: (1) 所使用的树脂要求不同, 因高速混床运行流速一般在 $80\sim 120\text{m/h}$, 故要求的树脂的机械强度必须足够高, 与普通混床相比, 树脂的粒度应该较大而且均匀, 有良好的水力分层性能。在化学性能方

面，高速混床要求树脂有较高的交换速度和较高的工作交换容量，这样才有较长的运行周期。

(2) 填充的树脂的量不同，普通混床阳阴树脂比一般为 1: 2，而高速混床为 1: 1 或 2: 1，阳树脂比阴树脂多。

(3) 高速混床一般采用体外再生，无需设置酸碱管道但要求其排脂装置应能排尽筒体内的树脂，进排水装置配水应均匀。

(4) 高速混床的出水水质标准比普通混床高。普通混床要求电导率在 $0.2\mu\text{s}/\text{cm}$ 以下，高速混床为 $0.15\mu\text{s}/\text{cm}$ 以下，普通混床二氧化硅要求在 $20\mu\text{g}/\text{L}$ 以下，高速混床为 $10\mu\text{g}/\text{L}$ 以下。

(5) 再生工艺不同，高速混床再生时，常常需要用空气擦洗去除截留的污物，以保证树脂有良好的性能。

91、除盐系统树脂被有机物污染，有哪些典型症状？

答：根据树脂的性能，强碱阴树脂易受有机物的污染，污染后交换容量下降，再生后正洗所需的时间延长，树脂颜色常变深，除盐系统的出水水质变坏，PH 值降低。还可以取样进一步判断，将树脂加水洗涤，除去表面的附着物，倒尽洗涤水，换装 10% 的食盐水，震荡 5~10min，观察盐水的颜色，根据污染的程度逐渐加深。从浅黄色到琥珀—棕色—深棕—黑色。

92、简述阴树脂污染的特征和复苏方法

答：根据阴树脂所受污染的情况不同，采用不同的复苏方法或综合应用。由于再生剂的质量问题，常常造成铁的污染，使阴树脂颜色变得发黑，可以采用 5%~10% 的盐酸处理。阴树脂最易受的污染为有机

物污染，其特征是交换容量下降，再生后，正洗时间延长，树脂颜色常变深，除盐系统的出水水质变坏。对于不同水质污染的阴树脂，需做具体的筛选试验，确定 NaCl 和 NaOH 的量，常使用两倍以上树脂体积的含 10%NaCl 和 1%NaOH 溶液浸泡复苏。

93、阴阳树脂混杂时，如何将它们分开？

答：可以利用阴阳树脂密度不同，借自上而下水流分离的方法将它们分开。另一种方法是将混杂树脂浸泡在饱和食盐水，或 16%左右 NaOH 溶液中，阴树脂就会浮起来，阳树脂则不然。如果两种树脂密度差很小，则可先将树脂转型，然后再进行分离，因为树脂的型式不同，其密度发生变化。例如：OH 型阴树脂密度小于 CL 型，阴树脂先转成 OH 型后，就易和阳树脂分离。

94、水处理的过滤设备检修，运行人员应做哪些措施？

答：检修人员提出热力机械工作票，按照检修设备的范围，将要检修的设备退出运行，关闭过滤设备的入口门，打开底部放水门，将水放尽。关闭操作本过滤器的操作用风总门，盘上有关操作阀，就地挂警示牌。

95、混凝处理在补给水处理中的作用是什么？

答：混凝处理的作用是使水中小颗粒的悬浮物和胶态杂质聚集成大颗粒，沉降下来去除掉。

96、澄清池出水浑浊的原因及处理方法有哪些？

答：1) 原水水质变化，悬浮物含量增大。应适当降低澄清池出力。

- 2) 澄清池进水流量、温度变化大。应按规定要求稳定进水流量和进水温度。
- 3) 加药量不足或过大。应进行澄清池调试，重新确定澄清池运行工况，调整凝聚剂和助凝剂的加药量。
- 4) 搅拌机转速不合适。应调整转速。
- 5) 澄清池排污量不合适。应调整排污量，稳定渣层高度。
- 6) 凝聚剂质量不符合标准。应检查混凝剂质量，若不符合要求，予以更换。
- 7) 澄清池斜管未冲洗或冲洗质量差。应按规定冲洗斜管，保证冲洗效果。
- 8) 澄清池设备有缺陷。应检查并消除设备缺陷。

97、凝结水溶解氧不合格的原因是什么？如何处理？

答：凝结水溶解氧不合格的原因及处理如下：

- 1) 凝汽器真空部分漏气。应通知汽机人员进行查漏和堵漏。
- 2) 凝结水泵运行中有空气漏入。可以倒换备用泵，盘根处加水封。
- 3) 凝汽器的过冷度太大。可以调整凝汽器的过冷度。
- 4) 凝汽器的铜管泄漏。应采取堵漏措施，严重时将凝结水放掉。

98、监督炉水含盐量的意义是什么？

答：炉水含盐量直接影响蒸汽质量。监督此项目是为了保证蒸汽质量在合格范围内。锅炉水的最大允许含盐量不仅与锅炉的参数、汽包内部装置的结构有关，而且还与运行工况有关，不能统一规定，每一台锅炉均应通过热化学试验来确定。

99、有机附着物在铜管内形成的原因和特征是什么？

答：原因： 冷却水中含有的水藻和微生物常常附着在铜管管壁上，在适当的温度下，从冷却水中吸取营养，不断成长和繁殖，而冷却水温度大都在水藻和微生物的适宜生存温度范围内。所以，在凝汽器铜管内最容易生成这种附着物。

特征：有机附着物往往混杂一些粘泥、植物残骸等，另外，还有大量微生物和细菌的分解产物，所以铜管管壁上有机附着物的特征大都呈灰绿色或褐红色粘膜状态，而且往往有臭味。

100、用 EDTA 滴定时，为什么要加入缓冲溶液？

答：加入缓冲溶液的目的是为了控制溶液的酸度，使被滴定液的 PH 值保持在一定的范围内。因为 EDTA 可以和许多金属离子形成络合物，但是在不同的 PH 值下，络合物的稳定性是不同的，即 PH 值影响络合反应的完全程度。所以在络合滴定时需要严格控制溶液的 PH 值，即通过加入缓冲溶液来实现。

二、简答题（100 题）

- 1、工业水箱和生活消防水池容积各为多少？ 400T×2 和 600T×2
- 2、工业水泵电机功率和流量各是多少？ 190 KW， 790 T/H
- 3、除盐水控制水质标准是什么？ 钠 \leq 100ug/L;硅 \leq 20ug/L
- 4、锅炉给水 PH 值和联氨浓度的控制指标是多少？ 8.8-9.3； 10-5
0 ug/l.
- 5、锅炉给水除氧分为哪几种？ 热力除氧和化学除氧
- 6、鼓风式除碳器出水 CO₂ 含量降到多少以下？ 5mg/l
- 7、阳床失效时，最先穿过树脂的是什么离子？ 钠
- 8、测定钠离子，加入碱化剂是什么？ 二异丙胺

- 9、一般强酸性树脂 Na 型变为 H 型时，其体积如何变化？ 增大
- 10、测定溶氧时，配制的碱性靛蓝二磺酸钠缓冲液放置不超过几小时？ 8
- 11、化学取水样化验，必须用什么将取样瓶冲干净？ 样水
- 12、锅炉大修时化学主要检查哪些部位？ 主要检查汽包、水冷壁下联箱、过热器、再热器、省煤器和除氧器。
- 13、树脂硅化合物污染物常发生在哪种离子交换器？ 强碱阴离子交换器
- 14、中和池排水 PH 值控制在多少？ 6-9
- 15、锅炉给水一般由什么水组成？ 补给水，疏水，凝结水
- 17、运行中的锅炉最容易发生氧腐蚀的部位在哪里？ 通常是在给水管道和省煤器入口端。
- 18、最容易发生二氧化碳酸性腐蚀的部位在哪里？ 通常是在凝汽器至除氧器之间的一段凝结水系统。
- 19、一级除盐系统中，阴床运行出水 pH 值突然上升的原因是什么？ 阳床失效了。
- 20、发电机定冷水中什么含量的多少是衡量腐蚀程度的重要判断依据？ 铜离子的含量
- 21、锅炉用氨---联胺法保护时，联胺的含量应控制在多少以上？ 200 毫克每升
- 22、对我厂定冷水水质有什么要求？ $DD \leq 2 \mu\text{s}/\text{cm}$ $\text{Cu} \leq 40 \mu\text{g}/\text{L}$ $\text{PH} > 6$.

23、逆流再生固定床在再生过程中，为了防止树脂乱层，从交换器顶部进入压缩空气气压应维持在多少？ 0.03-0.05 MPa

24、给水加氨和联胺的加药点分别在哪个位置？ 都在除氧器下降管上

25、逆流再生固定床再生时加水顶压的目的是什么？ 防止乱层

26、阳床未失效，阴床先失效，阴床出水水质会产生什么变化？ pH下降，电导率先下降后升高、硅含量升高

27、测定阴床出口水的硅含量，加酸性钼酸铵，一般控制的 pH 值为多少？ 1.2-1.3

28、在光度计测定中，使用参比溶液的作用是什么？ 消除溶剂和试剂等非测定物质对入射光吸收的影响

29、逆流再生过程中，压实层树脂在压实情况下，厚度一般维持在中间排水管上多少 mm 范围内？ 150-200

30、甲基橙指示剂变色范围是什么？ 3.1-4.4

31、酚酞指示剂变色范围是什么？ 8.0-10.0

32、活性炭过滤器应用于水处理设备中最主要的作用是什么？ 脱氯和除去有机物

33、测定钠离子溶液，定位时若反应迟钝（平衡时间大于 10min），应该怎么处理电极？

用 0.1mol/L KCl 浸泡

34、若分析结果的精密度高，准确度却很差，可能是什么原因引起的？
试剂与仪器误差

35、火力发电厂排出的烟气中，造成大气污染的主要污染物是什么？

二氧化硫

36、遇到不同类型的树脂混在一起，可利用它们什么不同进行简单分

离？密度

37、标准规定，采集蒸汽试样的容器在使用完后应用什么来进行清

洗？盐酸（1 1）

38、测定阴床出口水的硅量，所用的 1，2，4 酸使用期是多久？两周

39、混床再生好坏的关键是什么？树脂分层彻底

40、水泵在运行过程中，出现不上水情况，一般应先检查哪里？入口

流量是否不足

41、提高再生液温度能增加再生程度，主要是因为加快了什么？内扩

散和膜扩散

42、汽轮机积盐中， Na_3PO_4 常沉积在哪里？高压级

43、使红色石蕊试液变蓝，酚酞指示剂为红色的溶液是什么？氢氧化

物

44、混凝处理的目的主要是除去水中的什么？胶体和悬浮物

45、给水加氨的目的是什么？调节给水 PH 值，防止钢铁腐蚀。

46、测定水中活性硅时，加入 1. 2. 4 酸的目的是什么？使硅钼黄为硅

钼蓝

47、水电解制氢装置的槽压、槽温、差压调节是通过什么来进行的？

气动信号

48、对新锅炉进行碱洗的目的是为了消除锅炉中何种物质？油污

49、实际离子交换设备运行时，我们最关心的是树脂的什么？ 工作
交换容量

50、锅炉正常运行时，排污率不应小于多少？ 0.3%

51、锅炉连续排污取样水管一般安装在汽包正常水位下什么位置？ 2
00-300MM 处

52、强碱阴离子交换器发生硅化合物污染的主要原因是什么？ 再生不
充分和树脂失效后没有及时再生

53、协调磷酸盐处理，Na/P04 摩尔比在多少之间？ 2.3-2.8

54、内冷水加药后，控制 PH 值为多少？ ≥ 6.8

55、锅炉水渣太多，会影响锅炉的什么？ 蒸汽品质

56、测定溶氧用试剂名称？ 氨性靛蓝二磺酸钠溶液

57、PNa4 定位液中钠离子含量为多少？ 2.3mg/l

58、凝结水再生设备由哪四部分组成？ 阳再生分离塔，阴再生塔，树脂处理塔和
树脂储存塔

59、以甲基橙作指示剂，测定碱度，终点为什么颜色？ 橙黄色

60、天然水经混凝处理后，水中的硬度如何变化？ 有所降低

61、混床再生之后，充入压缩空气的作用是什么？ 混合阴阳树脂

62、遇到不同类型的树脂混在一起，可利用它们什么特性的不同进行
简单分离？ 密度

63、元素分析中组成煤的可燃有机物的五种主要元素？

答：煤中有机质有碳、氢、氧、氮、硫等五种元素。

64、什么是标准煤

答：标准煤是指燃烧 1 克煤产生的热量为 7000 大卡，此种煤称标准煤。

65、何谓煤粉细度

答：指煤粉中各种大小颗粒所占的质量百分数，通常煤粉中 0.02---0.05mm 的颗粒最多。由于煤粉可吸附空气，所以它的堆积密度很小，且随煤种及其细度而变，平均约在 0.7T/m² 左右，这是设计储粉容积的重要参数。

66、什么是疏水？

答：各种蒸汽管道和用汽设备中的凝结水

67、电化学腐蚀的基本特征是什么？ 有电流产生

68、在高压炉蒸汽系统，沉积在过热器中的盐类主要是什么？ 硫酸钠

69、随锅炉压力升高，饱和蒸汽的溶解携带量是升高还是降低或不变？ 升高

70、发电厂生产过程中水主要起什么作用？ 传热和冷却

71、化学诊断技术是把监测和什么溶为一体？ 判断、处理

72、用于炉内防垢处理用的工业磷酸三钠的纯度应在百分之多少以上？ 95%以上

73、化学取样架恒温装置的作用是什么？ 使分析结果准确

74、盐酸不能用来清洗何种材料制成的设备？ 奥氏体钢

75、饱和蒸汽对硅的溶解携带量与饱和蒸汽的压力之间关系是什么？
随压力增大而增大

76、热力系统中发生溶解氧腐蚀严重的部位是在什么系统？ 疏水系统

77、请说出电厂化学常用的甲基橙指示剂变色范围为多少？ $3.1 \sim 4.4$

78、工业盐酸带黄色的主要原因是盐酸中含有什么杂质？ 铁离子

79、强碱阴离子交换树脂可耐受的最高温度是多少？ 60°C

80、煤的元素分析中组成煤的可燃有机物的五种主要元素是什么？

煤中有机质有碳、氢、氧、氮、硫等五种元素

81、氢气在发电机内湿度往往会增大，其水分的主要来源是什么？

发电机内冷器泄漏

82、活性炭过滤器应用于水处理设备中最主要的作用是什么？ 脱氯和除去有机物

83、逆流再生固定床再生时加水顶压的目的是什么？ 防止乱层

84、我厂水处理机械搅拌加速澄清池的加药位置设在何处？ 进水管
道中

85、用硫酸溶解垢样时，溶解后的溶液是蓝色，此垢为什么垢？ 铜
垢

86、测定碱度时，当碱度小于 0.5mmol/L 时，应选用什么作指示剂？
甲基红—亚甲基蓝

87、阳床失效后，最先穿透树脂层的阳离子是什么？ 钠离子

88、电厂减少散热损失主要是减少设备外表面与空气间的换热系数，
通常利用增加什么的厚度方法来增大热阻？ 保温层

89、火力发电厂排出的烟气中，造成大气污染的主要污染物是什么？

二氧化硫

90、混床在失效后，再生前通入 NaOH 溶液的目的是什么？ 通入 NaOH 的目的是阴树脂再生成 OH 型，阳树脂再生成 Na 型，使阴阳树脂密度差加大，利于分层，另外，消除 H 型和 OH 型树脂互相粘结现象，

有利于分层

91、什么叫离子交换器的酸耗？ 在失效树脂中再生 1 摩尔交换基因所消耗的酸的质量称离子交换器的酸耗

92、氢气经冷却器后的出口温度应不大于多少？ 30℃

93、测定水中活性硅时，加入 1.2.4 酸的目的是什么？ 使硅钼黄为硅钼蓝

94、汽轮机积盐中，磷酸三钠常沉积在汽轮机中哪一级位子上？ 高压级

95、锅炉给水一般由哪几种水组成？ 补给水、疏水、凝结水

96、我厂工业水泵电机功率为多少 KW, 流量为每小时多少吨？ 功率为 190 KW 流量为 790T/H

97、一般阳树脂含水量超过多少时，说明其氧化降解已很严重，应予以更换 60%

98、计算离子交换器中装载树脂所需湿树脂的重量时，要使用什么密度？ 湿视密度

99、在水流经过滤池过程中，对水流均匀性影响最大的是什么？ 配水装置

100、用 EDTA 滴定法测定凝结水硬度时，常出现终点色为灰绿色的情况，说明什么干扰较大，需要加掩蔽剂？ 铁离子干扰较大