

# 1 級 学科試験問題

1. 試験時間 100 分

2. 問題数 50 題 A 群（真偽法 25 題）及び B 群（多肢択一法 25 題）

3. 注意事項

- (1) 携帯電話、腕時計型端末の使用は禁止します。（電源は予め切り、バック等にしまって下さい）。
- (2) 机上に受検票及び筆記用具以外のものを置いてはいけません。
- (3) 電子式卓上計算機、その他これと同等の機能を有するものは、使用してはいけません。
- (4) 試験官の指示があるまで、この表紙を開けてはいけません。
- (5) 試験官の指示に従って、試験問題のページ数を確認してください。もし、異常があった場合には、黙って手を挙げて下さい。
- (6) 解答用紙はマークシートです。必ず鉛筆又はシャープペンシルを使用して下さい。
- (7) 解答用紙には、等級、受検番号、氏名を必ず記入し、受検番号の欄は、受検区分と受検番号を必ずマークして下さい。
- (8) 試験官の指示に従って、試験を開始して下さい。
- (9) 問題は、A 群（真偽法 25 題）及び B 群（多肢択一法 25 題）の 50 題です。
  - ① 真偽法は、問題の内容が正しいか誤っているかを判断し、解答用紙に正か誤のどちらか一つを記入します。
  - ② 多肢択一法は、問題に対応する選択肢の中で、正解と思う選択肢を一つ選び、解答用紙に記入します。
  - ③ 解答用紙の注意事項を必ず確認し、A 群、B 群の解答欄を間違わないように記入して下さい。
- (10) 試験中、質問があるときは、黙って手を挙げて下さい。ただし、漢字の読み方を含めて、試験問題の内容についてはお答えできません。また、退室後は試験が終了するまで再入室ができません。
- (11) 試験終了時刻前に解答ができあがった場合は、黙って手を挙げて試験官の指示に従って下さい。試験開始後 30 分間は退出できません。
- (12) 試験中にトイレに行きたい場合は、黙って手を挙げて試験官の指示に従って下さい。
- (13) 試験終了の合図があったら、筆記用具を置き、試験官の指示に従って下さい。
- (14) 試験終了後、解答用紙は提出して下さい。問題用紙は持ち帰って下さい。
- (15) 試験問題の解答に当たり適用すべき法令、規格等は、2020 年 4 月 1 日現在で施行されている内容に基づくものとします。



## ■ A群（真偽法）

1. 電気系統図には、電力幹線系統図、低圧幹線系統図、情報・通信設備系統図などがある。
2. 平面図は、各階の機器や器具の配置やダクト、配管及び配線のルートを示す図面である。
3. 変圧器のインピーダンス電圧が大きいと、変圧器二次側の電圧変動は大きくなり、また、短絡故障が発生したときの短絡電流も大きくなる。
4. 誘導電動機の回転数は負荷によるすべりが大きいほど速くなる。回転数速度を上昇させるには一次周波数を上昇させればよい。
5. 湿り空気線図はある状態点に対して、空気の状態、乾球温度、露点温度、絶対温度、水蒸気分圧、エンタルピ、比容積がわかる。
6. 防火ダンパは、火災発生時ダクトが煙突の役割をするようにダクト内を開放するものである。
7. 給水系統の給水主管から各階への分岐管、その他主要枝管には止水弁を取り付けることが、厚生労働省の告示(給排水設備技術基準)で義務づけられている。
8. 給水管内の負圧による逆流汚染を防止するには、吐水口空間を十分確保する必要がある。
9. 雑用水の水質管理で水洗便所に使用する雑用水の大腸菌の検査は、2カ月以内ごとに行う。
10. 最近の遮断器の主流は、真空遮断器(VCB)及びSF6ガス遮断器(GCB)があるが、VCBの保守・点検でバルブのリークの点検に手間がかからない。
11. 相対湿度と比較湿度の数値は、空気調和で取り扱う温度の範囲では、大きく異なるので取り扱いに注意が必要である。
12. 遠心式多翼送風機は静圧が少ない場合には風量が多くなって電動機を焼いてしまうことがあるので、電動機の容量に余裕を持ったものにしなければならない。
13. 予備電源設備には、非常用予備発電設備と直流電源設備があり、これらは防災設備としての目的がほとんどであり、電気事業法により設置が義務化されている。
14. 給湯設備において、大規模な建物、特に横配管の長い建物では、管径の配慮あるいは調節弁の取り付けだけでは、お湯の温度の均一性を保持することは難しい。そこで通常採用されるのが、リバーstriター方式である。

15. 一般的に使用されているアナログ式の回路計（テスター）で、所内操作用蓄電池（110V）の表示灯電流（mA）を測定する場合。回路計のレンジを直流（DC）に切り替え、表示灯のプラス端子とマイナス端子に回路計のテストリードの極性を間違えないよう並列に接続して測定する。
16. ある物体に向かって熱が放射される場合、放射による伝熱量は熱交換面の絶対温度の4乗の差に比例する。
17. 受電設備に設置される遮断器の性能の一つである遮断時間は、周波数を基準としてHzで表わされる。
18. ボイラー及び圧力容器安全規則にはボイラーの点火、吹き出しに関する定めがある。
19. 清浄な室内環境を維持するためには、適当な換気量の確保が必要であるが、換気量の測定方法の一つとして間接換気量測定法（炭酸ガス法）がある。
20. 混合気体に関する法則として、ダルトンの法則と分圧の法則があるが、これは異なった法則である。
21. 揚水ポンプの能力を示す数値として口径・揚水量・揚程・電動機所要動力があるが、口径は吸込み側で流速が2～3m/s、吐出し口の口径は低揚程のポンプで4m/s、高揚程のポンプは5～6m/s程度で決められている。
22. 電気関係報告規則によれば、事故の種別として「感電等の電気工作物に係る死傷事故」、「電気火災事故」、「電気工作物に係る物損等事故」がある。
23. 安全基準の作業場所の安全化で、作業のための通路は常に確保しておく必要がある。また、頭上に障害物がある場合などは、注意標識を付ければ、突起物には保護カバーを付ける必要はない。
24. 電気事業法によれば、自家用電気工作物の保安管理では、電気工作物を「電気設備の技術基準」に適合するように維持する義務がある。
25. 引火性の液体の取り扱いは、引火点以下の温度で行うことが好ましい。もし、常温以上の引火点のものを取り扱う場合や、引火点以上の加熱する場合には、液体の漏えいはもちろんのこと、その蒸気の漏出も防止しなければならない。

## ■ B群(多肢択一法)

1. 外壁部分の垂直断面詳細を表している図面はどれか。
  - イ 矩計(かなばかり)図
  - ロ 平面図
  - ハ 立面図
  - ニ 配置図
  
2. 建築設備図に該当するものはどれか。
  - イ 建物に作用する自重
  - ロ 建物への風圧
  - ハ 昇降設備
  - ニ 水圧
  
3. 三相誘導電動機の始動方式の記述で、適切でないものはどれか。
  - イ 全電圧始動すると定格の5~6倍の始動電流が流れる
  - ロ スターデルタ始動方式にすると全電圧始動の $1/\sqrt{3}$ の始動電流となる
  - ハ 直列リアクトル始動方式でも始動電流を抑制できる
  - ニ 可変周波数始動方式では定格電流付近での始動が可能である
  
4. 受電設備に関する記述として、適切でないものはどれか。
  - イ 断路器は負荷電流を遮断器で遮断してから開放する
  - ロ 断路器の片端子に電圧がかかっていると断路器を開放できない
  - ハ 遮断機は短絡電流を遮断する機能を備えている
  - ニ 変圧器の主流は油入式から樹脂モールド式に変わってきている
  
5. 空気調和設備及び換気設備に関する記述として、適切でないものはどれか。
  - イ 空気熱源ヒートポンプによる暖房は、寒冷地では効果が低下する
  - ロ 第一種換気は、給気と排気に送・排風機を使用する換気方式である
  - ハ ペリメータ部に適切な空気調和機の一つには、ファンコイルユニットがある
  - ニ 圧縮式冷凍機は、吸収式冷凍機よりも使用電力が少ない
  
6. 全熱交換器の回転式の特徴に関する記述として、適切でないものはどれか。
  - イ 機器の価格が高い
  - ロ 効率は静止式に比べて高い
  - ハ 病院や研究室のように室内の汚れた空気が再び入り込むことを嫌う所でも別段その対策を立てなくてもよい
  - ニ 中間期の対策としては、バイパスダクトを設けて全熱交換器の機能を停止させるのが一般的である

7. 飲料用水槽の構造に関する記述として、適切でないものはどれか。
- イ 水槽は断水しなくても清掃できるように2基以上に分割するか、中仕切を設ける
  - ロ 水槽の天井、床又は周壁は建物の躯体その他部分と兼用してはならない
  - ハ 水槽の天井又はふたは1/75以上のこう配をつける
  - ニ 水槽の底部は1/100以上のこう配をつけ、かつ排水は吸い込みピットを設ける
8. 通気管の配管に関する記述として、適切でないものはどれか。
- イ 通気管の配管は、排水管内の圧力と大気との差が水柱±25mmを超えないように選定する
  - ロ 通気管の管径決定法には、器具排水負荷単位法と定常流量法とがある
  - ハ 伸頂通気管は、その管径を縮小のうえ延長して大気中に開口する
  - ニ 各個通気管と逃がし通気管は、接続される排水横枝管の管径の1/2より小さくしてはならない
9. 非常用予備発電設備の無負荷運転時での確認事項として、適切でないものはどれか。
- イ 発電機電流
  - ロ 潤滑油の圧力、温度
  - ハ 発電機電圧
  - ニ 回転数、周波数
10. 鉛蓄電池点検時の異常とその原因の組合せとして、適切でないものはどれか。
- | <点検時の異常>    | <原因>        |
|-------------|-------------|
| イ 電解液の減少が早い | － 充電電圧が高い   |
| ロ 端子接続部の変色  | － 接続部の締付け不良 |
| ハ 比重が低い     | － 均等充電不足    |
| ニ 比重が高い     | － 液面上昇      |
11. プレート式熱交換器についての記述で、適切でないものはどれか。
- イ アルミ合金や銅合金など耐食金属の薄板を使用している
  - ロ プレートの枚数を変更することで能力の増減が簡単にできる
  - ハ 伝熱面積は最少で0.087m<sup>2</sup>/台のものもある
  - ニ 従来の多管式に比べ軽量で据え付け面積も1/4程度である
12. 冷却塔の特徴の記述について、適切でないものはどれか。
- イ 冷凍機の凝縮器で奪った冷却水の熱を大気に放出する機器である
  - ロ 蒸発する潜熱と顕熱により冷却水の温度を下げる
  - ハ 送風機、散水ノズル、充てん材などで構成されている。
  - ニ 水が蒸発するためには、空気が乾燥していること、乾球温度が低いことが必要である

13. 冷凍装置の状態を知るのにモリエル線図が使われるが、下記の説明で正しいものはどれか。
- イ 線図は縦軸に圧力 P(GPa)を、横軸にエントロピ h(kJ/kg)を取っている
  - ロ 線図には飽和液線、等乾き度線、飽和蒸気線、等温線、等比体積線、等エントロピ線などで構成されている
  - ハ 冷凍装置内の冷媒は、圧力、温度、熱量はほぼ一定である
  - ニ 冷媒の変化で、冷凍能力、凝縮能力、負荷設備の量、温度、圧力が求まる
14. インバータ制御の空調機の周波数を 50Hz から 40Hz に変更した場合に、下記に示す送風機の回転数、風量、静圧、電動機出力の値の組合せで、最も適切なものはどれか。
- |   | <変更前> |       | <変更後> |       | <単位>                  |
|---|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| イ | 回転数   | 1,500 | —     | 768   | — rpm                 |
| ロ | 風量    | 1,300 | —     | 666   | — m <sup>3</sup> /min |
| ハ | 静圧    | 950   | —     | 486   | — Pa                  |
| ニ | 電動機出力 | 30    | —     | 15.36 | — kW                  |
15. 空気調和機の冷却・加熱コイルに関する下記の説明で、正しいのはどれか。
- イ コイルの通過風速はコイルの表面面積で 4.0~6.0m/s の間で選定される
  - ロ 冷水コイルに温水を供給し、冷却・加熱コイル兼用として使用することもある
  - ハ 温水コイルは一般的に 85℃以上の温水が供給され空気を加熱する
  - ニ 蒸気コイルは高圧蒸気 (0.6MPa) が供給される
16. 高調波に関して、適切でないものはどれか。
- イ 電力用コンデンサーの高調波対策として、並列リアクトルの設置がある
  - ロ 高調波は、各種負荷設備に影響を及ぼす
  - ハ 高調波の影響の一つとして電力ヒューズの溶断がある
  - ニ 高調波とは基本波成分とその整数倍の周波数を持つ成分に分解できる
17. 4極、50Hz の三相誘導電動機の回転数は、下記のうちのどれか。  
ただし全負荷時のすべりは 5 パーセントとする。
- イ 1,500 rpm
  - ロ 3,000 rpm
  - ハ 1,425 rpm
  - ニ 1,575 rpm
18. ボイラー水の管理として、適切でないものはどれか。
- イ ボイラーの給水及びボイラー水の水質は JIS で決められている
  - ロ ボイラー水とはボイラーの内部で濃縮された水である
  - ハ 硬度、亜硫酸イオンはスケール生成の原因となる
  - ニ 電気伝導率の単位は mS/m(ミリシーメンス毎メートル)である

19. 室内環境に関する記述として、適切でないものはどれか。
- イ 温度、相対湿度、気流、ふく射熱の温熱環境の4要素は物理的環境という
  - ロ 粉じん、有害ガス、悪臭などは化学的物質という
  - ハ 必要換気量は、通常1人当たり30 m<sup>3</sup>/hとされている
  - ニ 汚染物質環境に細菌、ウイルス、かびなどは含まれない
20. 冷凍機の膨張弁に関する記述として、適切でないものはどれか。
- イ 膨張弁は冷媒回路の冷媒流量を絞り高温高压の冷媒を減圧する
  - ロ 膨張弁は蒸発器の入り口に設置される
  - ハ 膨張弁の種類として、定圧膨張弁、温度調整膨張弁、キャピラリーチューブがある
  - ニ キャピラリーチューブの構造はダイヤフラム、ばね、ニードルから構成されている
21. 地絡方向継電器の試験方法に関する記述について、適切でないものはどれか。
- イ 最小動作電流試験は、零相電圧の動作ランプの点灯を確認後、各々の零相電流設定タップ値付近まで電流を増加させていったとき、動作したときの電流値を読む
  - ロ 最小動作電圧試験は、零相電流の動作ランプの点灯を確認後、各々の零相電圧設定タップ値付近まで電圧を減少させていったとき、動作したときの電圧値を読む
  - ハ 動作時間測定試験は、零相電圧を十分に動作する値に保ち、零相電流が設定値の1.3倍及び4倍のときに動作する時間をタイムダイヤルごとに計測する
  - ニ 不動作試験（位相特性試験）は、動作時に、CT試験端子を入れ替えることにより不動作になることを確認する
22. 設備管理業務の体系の計画・立案の意義において、計画を立てて業務を実施するメリットについて、適切でないものはどれか。
- イ 目標を達成するのに必要な手段を事前に十分検討でき、それを実行プランの中に折り込むことができる
  - ロ 業務手順を不定型化できるので、だれが業務を実施しても同じこと、同じ結果になる
  - ハ 計画の段階で十分調査、研究するので最適の手段が折り込める。すなわち周到な準備を可能にする
  - ニ 作業の途中経過がチェックでき、不都合があれば重大な結果を招く前に修正できる。これが計画の接点ごとの消し込みである
23. 水道法の水質基準において、水道から供給される水が備えていなければならない要件について、適切でないものはどれか。
- イ 病原生物に汚染され、又は病原生物に汚染されたことを疑わせるような生物若しくは物質を含むものでないこと
  - ロ シアン、水銀その他の物質をその許容量を超えて含まないこと
  - ハ 異常な酸性又はアルカリ性を呈しないこと
  - ニ 外観は、ほとんど無色透明であること

24. 電気事業法関係法令によれば、電気工作物に関連した記述について、適切でないものはどれか。
- イ 自家用電気工作物は、電気事業の用に供する電気工作物以外の電気工作物及び、一般電気工作物以外の電気工作物をいう
  - ロ 電気事業者が所有する病院、研究所、学園等では、規模内容によって自家用電気工作物又は一般電気工作物になる
  - ハ 一般電気工作物とは、6,000V以上で受電してその構内で使用する電気工作物である
  - ニ 一般電気工作物は、低圧受電の店舗、工場及び一般住宅用が対象になる
- 25 漏電による感電防止での漏電遮断装置の接続に関する記述で、適切でないものはどれか。
- イ 漏電により電動機などに発生する対地電圧又は漏れ電流を検出して電路を遮断する
  - ロ 移動形や可変形の電動機械器具であって、対地電圧が 150V 以下のものには電動機械器具の接続電路に感電防止用の漏電遮断器を接続しなければならない
  - ハ 電流動作方式の漏電遮断装置では、定格感度電流が 30mA 以下であって、動作時間が 0.1 秒以下のものを使用しなければならない
  - ニ 電圧動作方式の漏電遮断装置では、定格感度電圧が 20～30V であって、動作時間が 0.2 秒以下のものを使用しなければならない

# 1級 学科試験問題

## < 正 解 >

A群 真偽法	
設問	解答
1	正
2	正
3	誤
4	誤
5	誤
6	誤
7	誤
8	正
9	正
10	誤
11	誤
12	正
13	誤
14	正
15	誤
16	正
17	正
18	正
19	正
20	誤
21	正
22	正
23	誤
24	正
25	誤

B群 多肢択一法	
設問	解答
1	イ
2	ハ
3	ロ
4	ロ
5	ニ
6	ハ
7	ハ
8	ハ
9	イ
10	ニ
11	イ
12	ニ
13	ロ
14	ニ
15	ロ
16	イ
17	ハ
18	ハ
19	ニ
20	ニ
21	ロ
22	ロ
23	ロ
24	ハ
25	ロ