**Приложение 1**

**Нарисовать маркером крупно каждый вопрос на отдельном листе А4**

1. Сколько в атоме гелия  2 3He 2) Нарисовать атом гелия  2 3He

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) –

3) Когда атом становится отрицательным ионом? (Нарисовать)

**Нарисовать маркером крупно каждый вопрос на отдельном листе А4**

1. Сколько в атоме лития 37Li 2) Нарисовать атом лития 37Li

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) -

3) Когда атом становится отрицательным ионом? (Нарисовать)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Нарисовать маркером крупно каждый вопрос на отдельном листе А4**

1) Сколько в атоме бериллия49Вe 2) Нарисовать атом бериллия49Вe

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) -

3) Когда атом становится положительным ионом? (Нарисовать)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Нарисовать маркером крупно каждый вопрос на отдельном листе А4.**

1. Сколько в атоме лития 36Li 2) Нарисовать атом лития 36Li

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) -

3) Когда атом становится положительным ионом? (Нарисовать)

**Приложение 2.** Раздать, если учащиеся не смогут придумать самостоятельно.

1-я группа – Нарезать бумажки, наэлектризовать шарик. Поднести шарик к бумажкам.

Наблюдать, что происходит. Объяснить.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2-я группа – Потереть два шарика об волосы, пожить на стол недалеко друг от друга наэлектризованной стороной вверх.

Наблюдать, что происходит. Объяснить.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3-я группа – Наэлектризовать шарик и поднести к стене.

Наблюдать, что происходит. Объяснить.

4-я группа - Насыпаем на лист картона блестящее конфетти или мелко нарезанную металлическую фольгу. Электризуем шарик и подносим к фольге, но не касаемся её

Наблюдать, что происходит. Объяснить.

5-я группа

Материалы: зерна воздушной кукурузы, кусок шерсти или меха, воздушный шарик

Помети несколько зерен в воздушный шарик, надуй шарик. Потри шарик куском меха или шерсти (можно о волосы). Возьми шарик за то место, где он завязан. Посмотри на зерна внутри шарика. Они движутся или неподвижны? Прикоснись к шарику пальцами второй руки. Как будут вести себя зерна? Если ничего не происходит, перезаряди шарик, потерев его в два раза дольше.

Наблюдать, что происходит. Объяснить

**Приложение 3**

1-я группа

**1.** «… когда шофер переливал из ведра через пластмассовую воронку бензин в топливный бак мотоцикла, неожиданно между краем воронки и ведром проскочила искра. А затем из горловины бака возник факел горящего бензина». Что является источником воспламенения?

Какую канистру лучше выбрать дешевую пластмассовую или подороже – алюминиевую? Почему?

Ответ:

ОБОРУДОВАНИЕ:

Электроскоп

Воронка

песок

**Перенести жизненную ситуацию на физический эксперимент.**

**На примере эксперимента объяснить жизненную ситуацию!**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2-я группа

**1.** Объясните, для какой цели к корпусу бензопровода крепится металлическая цепь, а к корпусу легкового автомобиля металло-резиновая полоска, которые при движении автомобиля касаются поверхности земли?

Ответ:

**2.** Почему при использовании железнодорожной цистерны необходимости в этом не возникает?

Ответ:

ОБОРУДОВАНИЕ:

Пробка от бутылки пластиковая

Деревянная линейка

Карандаш

Металлический палочка

**Перенести жизненную ситуацию на физический эксперимент.**

**На примере эксперимента объяснить жизненную ситуацию!**

3-я группа

**1.** Почему огнеопасные объекты, например, пороховые склады, иногда покрывают металлической заземлённой сеткой?

Ответ:

ОБОРУДОВАНИЕ:

Электроскоп

Пластиковый стаканчик

Пластиковый стаканчик обернутый фольгой

Стеклянная палочка

бумага

**Перенести жизненную ситуацию на физический эксперимент.**

**На примере эксперимента объяснить жизненную ситуацию!**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4-я группа

Как можно объяснить принцип покрытия наждачным порошком бумаги и получения искусственных ворсистых материалов с опыта из предложенного оборудования.

Ответ:

ОБОРУДОВАНИЕ:

диски от раздвижного конденсатора

электрофорная машина

песок или узкие полоски цветной бумаги

клей карандаш

**Перенести жизненную ситуацию на физический эксперимент.**

**На примере эксперимента объяснить жизненную ситуацию!**

**Приложение 1**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1) Сколько в атоме фосфора Р 2) Нарисовать атом фосфора Р

протонов (р) –

нейтронов (n) –

электронов (e) -

3) Когда атом становится отрицательным ионом?

4) Нарисовать отрицательный ион

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1) Сколько в атоме лития Li 2) Нарисовать атом лития Li

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) -

3) Когда атом становится отрицательным ионом?

5) Нарисовать отрицательный ион

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Сколько в атоме бериллия Вe 2) Нарисовать атом бериллия Вe

протонов (р) –

нейтронов (n)-

электронов (e) -

3) Когда атом становится положительным ионом?

4) Нарисовать положительный ион

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Сколько в атоме углерода С 2) Нарисовать атом углерода С

протонов (р) –

нейтронов (n)- 4) Нарисовать положительный ион

электронов (e) -

3) Когда атом становится положительным ионом?

**Приложение 2**

Возможные варианты:

1-я группа – Нарезать бумажки, наэлектризовать шарик. Поднести шарик к бумажкам. *(К шарику будут притягиваться кусочки бумаги)*

2-я группа – Потереть два шарика об волосы, положить на стол недалеко друг от друга наэлектризованной стороной вверх. *(Шарики будут отталкиваться, так как при трении об волосы получат одинаковый заряд)*

3-я группа – Наэлектризовать шарик и поднести к стене. *(Шарик прилипнет к стене, т.к. на поверхности стены происходит перераспределение зарядов и противоположные по знаку частицы притянутся к шарику) Индуцирует на поверхности стены заряд противоположного знака. Отрицательные и положительные заряды притягиваются. Шарик прилипает к стене*

4-я группа - Насыпаем на лист картона блестящее конфетти или мелко нарезанную металлическую фольгу. Электризуем шарик и подносим к фольге, но не касаемся её. *(Блёстки подскакивают, касаются шарика и тут же отлетают в сторону. Это потому что металлические блёстки электризуются в поле шарика, но при этом остаются нейтральными. Блёстки притягиваются к шарику, подпрыгивают, при касании заряжаются и отскакивают как одноимённо - заряженные).*

Материалы: зерна воздушной кукурузы, кусок шерсти или меха, воздушный шарик

Помети несколько зерен в воздушный шарик, надуй шарик. Потри шарик куском меха или шерсти (можно о волосы). Возьми шарик за то место, где он завязан. Посмотри на зерна внутри шарика. Они движутся или неподвижны? Прикоснись к шарику пальцами второй руки. Как будут вести себя зерна? Если ничего не происходит, перезаряди шарик, потерев его в два раза дольше.

*(После того как потерли шарик шерстью он стал отрицательно заряженным. Этот отрицательный заряд индуцирует положительный заряд на ближайшей к шарику стороне зерен. Эта область положительного заряда притягивается к шарику, заставляя зерна прилипать к отрицательно заряженной поверхности шарика.*

*Когда касаешься шарика пальцем, положение вещей меняется. Отрицательный заряд утекает с шарика по пальцам. Это создает положительные области на шарике. В то же время заряды на зернах еще не успевают переместиться. В результате положительно заряженные поверхности зерен и шарика отталкиваясь друг от друга перескакивают в соседние места).*

**Приложение 3** (для учителя)

1-я группа

**1.** «… когда шофер переливал из ведра через пластмассовую воронку бензин в топливный бак мотоцикла, неожиданно между краем воронки и ведром проскочила искра. А затем из горловины бака возник факел горящего бензина».

Что является источником воспламенения?

Какую канистру лучше выбрать дешевую пластмассовую или подороже алюминиевую? Почему?

ОБОРУДОВАНИЕ:

Электроскоп

Воронка

песок

Ответ: *источником воспламенения бензиново-воздушной смеси стал разряд статического электричества. Дело в том, что при трении бензина о внутреннюю поверхность полиэтиленовой канистры на стенках ёмкости скапливается статическое электричество. Поскольку полиэтилен не проводит электричества, величина заряда может быть значительной. Если поднести такую канистру к заливной горловине бензобака, то между ними произойдёт электрический разряд в виде искры, способной воспламенить пары бензина. К сожалению, не все любители знают об это, а результат неведения может быть самым печальным. Бензин можно хранить только в металлических канистрах.*

2-я группа

**1.** Объясните, для какой цели к корпусу бензопровода крепится металлическая цепь, а к корпусу легкового автомобиля металло-резиновая полоска, которые при движении автомобиля касаются поверхности земли?

**2.** Почему при использовании железнодорожной цистерны необходимости в этом не возникает? Корпус автомобиля, едущего по сухой дороге, приобретает напряжение до 10кВ

ОБОРУДОВАНИЕ:

Пробка от бутылки пластиковая

Деревянная линейка

Карандаш

Металлический палочка

Ответ: *1. это заземление. Эта цепь отводит статическое электричество, скопившееся на корпусе бензовоза в землю, для того чтобы не произошло самопроизвольного возгорания топлива. 2. Т.к. цистерна стоит на рельсах*

3-я группа

**1.** Почему огнеопасные объекты, например пороховые склады, иногда покрывают металлической заземлённой сеткой?

ОБОРУДОВАНИЕ:

Электроскоп

Пластиковый стаканчик

Пластиковый стаканчик обернутый фольгой

Стеклянная палочка

бумага

Ответ: *металлическая сетка является экраном или говорят экранизирует электрический заряд. Заряд будет по сетке уходить в землю. Внутри металлической сетки электрическое поле отсутствует, не возникает искра электрическая.*

4-я группа

Как можно объяснить принцип покрытия наждачным порошком бумаги и получения искусственных ворсистых материалов с опыта из предложенного оборудования.

ОБОРУДОВАНИЕ:

диски от раздвижного конденсатора

электрофорная машина

песок или узкие полоски цветной бумаги

клей карандаш

Ответ: *выполнение опыта. Демонстрация электростатического способа изготовления наждачной бумаги.* Дискиот раздвижного конденсатора соединяют с кондукторами электрофорной машины. На нижний диск насыпают песок или узкие полоски цветной бумаги. Поверхность верхнего диска смазывают клеем. Приведя в действие электрофорную машину, заряжают диски. При этом кусочки бумаги или песок, находящиеся на нижнем диске, получив одноименный с ним заряд, под действием сил электростатического поля притягиваются к верхнему диску и оседают на нем.

Запасные вопросы

1. Почему при быстром перематывании плёнки на магнитофоне она приобретает способность “прилипать” к различным предметам?
2. Электростатическая защита – явление, согласно которому можно экранировать электрическое поле, спрятавшись от него внутри замкнутой оболочки из проводящего электричество материала.

Явление было открыто М.Фарадеем в 1836 г. Примеры экранирования электроприборов от внешних электрических полей (например, в автомобильных магнитолах, блоках питания, лабораторные приборы). Эти приборы помещаются в металлический корпус, который защищает их от внешних электрических помех.

1. Известны случаи, когда в международных водах по загадочным причинам взорвалось несколько огромных супертанкеров с нефтью. Экспертиза показала, что их гибель не связана ни с авариями, ни с нарушением противопожарных правил. В чем дело? Оказалось, что корпус судна при движении электризуется. Это и вызывает микромолнии, способные воспламенить пары нефти.

**1**. Иногда при ходьбе по ковровой дорожке в обуви с подошвой из резины, сукна, войлока, при прикосновении пальцами к водопроводному крану или поверхности воды в ванне проскакивает искра. Объясните, почему это происходит.

Предложите способы борьбы.

Ответ: в результате ходьбы накапливается электрический заряд. Хождение в шерстяных носках или обуви с резиновой подошвой по сухому ковру может зарядить тело человека до 5-6 кВ. (Но этот заряд не опасен, т к. не обладает высокой мощность)

В домашних условиях устранить заряды статического электричества довольно легко, повышая относительную влажность воздуха квартиры до 60-70 %. Электризация устраняется, если к воде, которой протирают пластиковые полы, добавить гидрофильные вещества, например хлорид кальция, а также протирать электризующие поверхности глицерином. Химическая промышленность выпускает препарат “Антистатик”, который снимает электрический заряд с синтетической одежды.

**2.** Копчение – это пропитывание продукта древесным дымом. Частицы дыма не только придают вкус, но и предохраняют их от порчи.

Можно закоптить рыбу электризацией? Предложите способ.

Ответ: при электрокопчении частицы коптильного дыма заряжают положительно, а отрицательным электродом служит, например, тушка рыбы. Заряженный частички дыма оседают на поверхности тушки и частично поглощаются ею. Все электрокопчение продолжается несколько минут, прежде копчение считалось длительным процессом.

**1.** Электростатические явления гораздо лучше получаются зимой, чем летом. Почему так происходит? Ведь очевидно, что заряды одинаково хорошо разделяются в любое время года.

Ответ

Обычно влажность воздуха ниже зимой, чем летом, особенно внутри отапливаемых строений. При повышенной влажности сырой не только воздух, но становится влажной и поверхность тел. Водяная плёнка на поверхности тел обеспечивает частично проводящий путь, поэтому заряды могут стекать с тел, возвращая всё вокруг в электронейтральное состояние.

**2.** Почему огнеопасные объекты, например пороховые склады, иногда покрывают металлической заземлённой сеткой?

Ответ: металлическая сетка является экраном или экранизирует электрический заряд. Заряд будет по сетке уходить в землю. Внутри металлической сетки электрическое поле отсутствует, не возникает искра электрическая.